

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2000-269535

(43)Date of publication of application : 29.09.2000

(51)Int.Cl.

H01L 31/042
E04D 3/40
E04D 13/18
H01L 31/04

(21)Application number : 2000-004252

(71)Applicant : CANON INC

(22)Date of filing : 13.01.2000

(72)Inventor : SASAKA MAKOTO
ITOYAMA SEIKI
SHIOMI SATORU
MAKITA HIDEHISA
FUKAE KIMITOSHI

(30)Priority

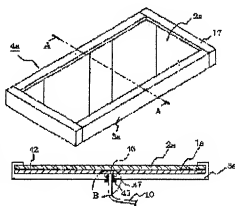
Priority number : 11007187 Priority date : 14.01.1999 Priority country : JP

(54) SOLAR BATTERY MODULE AND POWER GENERATING DEVICE AND METHOD FOR SEPARATING THE SOLAR BATTERY MODULE AND METHOD FOR REPRODUCING THE MODULE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a solar battery module easily separated into each individual constituting material, and in separate collection, and in the recycle of each constituting material, and improved in the recycling performance especially of a solar battery element.

SOLUTION: This module is provided with at least a solar battery element 1a, a source material 2a formed at the light receiving face side of the solar battery element 1a, and a backside material 3a formed at the back face side of the solar battery element 1a. The surface material 2a and the backside material 3a are joined in a state such that the joint can be released, and at least the surface material 2a and the solar battery element 1a are adhered to each other, or the surface material 2a and a fixed layer 42 are adhered to each other, and the fixed layer 42 and the solar battery element 1a are adhered to each other. Thus, the solar battery element 1a, the surface material 2a, and the backside material 3a can be separated while no residue of the surface material 2a, the backside material 3a, or the fixed layer 42 is left on the solar battery element 1.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

08.10.2002

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of

rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19) 日本国特許 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2000-269535

(P2000-269535A)

(43) 公開日 平成12年9月29日 (2000.9.29)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	データベース (参考)
H 0 1 L 31/042		H 0 1 L 31/04	R
E 0 4 D 3/40		E 0 4 D 3/40	V
13/18		13/18	
H 0 1 L 31/04		H 0 1 L 31/04	Q
審査請求 未請求 請求項の数37 O L (全 28 頁)			

(21) 出願番号 特願2000-4252(P2000-4252)

(22) 出願日 平成12年1月13日 (2000.1.13)

(31) 優先権主張番号 特願平11-7187

(32) 優先日 平成11年1月14日 (1999.1.14)

(33) 優先権主張国 日本 (J P)

(71) 出願人 000001007

キヤノン株式会社

東京都大田区下丸子3丁目30番2号

(72) 発明者 笹間 誠

東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤ
ノン株式会社内

(72) 発明者 糸山 誠紀

東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤ
ノン株式会社内

(74) 代理人 100096828

弁理士 渡辺 敬介 (外1名)

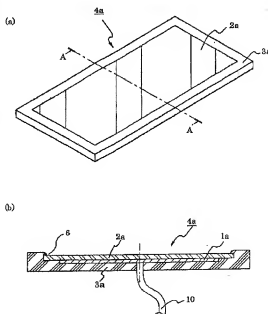
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 太陽電池モジュール、発電装置、太陽電池モジュールの分離方法及び太陽電池モジュールの再生方法

(57) 【要約】

【課題】 個々の構成材料への分離が容易で、分別回収しやすく、さらには個々の構成材料がリサイクルしやすく、特に太陽電池素子のリサイクル性が向上した太陽電池モジュールを提供する。

【解決手段】 太陽電池素子1と、該太陽電池素子1の受光面側に設けられた表面材2と、該太陽電池素子の裏面側に設けられた裏面材3とを少なくともも有する太陽電池モジュールにおいて、前記表面材2と前記裏面材3は接合解除が可能な状態で接合しており、少なくとも該表面材2と前記太陽電池素子1は密着、もしくは該表面材2は固体層42と密着し、該固体層42は前記太陽電池素子1と密着しており、前記太陽電池素子1に前記表面材2、前記裏面材3、前記固体層42のいずれの残渣も残さず該太陽電池素子1と該表面材2、該裏面材3とを分離できることを特徴とする太陽電池モジュールを提供する。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 太陽電池素子と、該太陽電池素子の受光面側に設けられた表面材と、該太陽電池素子の裏面側に設けられた裏面材と、を少なくとも有する太陽電池モジュールにおいて、

前記表面材と前記裏面材は接合解除が可能な状態で接合しており、少なくとも該表面材と前記太陽電池素子は密着、もしくは該表面材は固体層と密着し、該固体層は前記太陽電池素子と密着しており、

前記太陽電池素子に前記表面材、前記裏面材、前記固体層のいずれの残渣も残さず該太陽電池素子と該表面材、該裏面材とを分離できることを特徴とする太陽電池モジュール。

【請求項 2】 前記太陽電池モジュールが前記固体層を有さず、

空気の屈折率 \leq 前記表面材の屈折率 \leq 前記太陽電池素子の最表面層の屈折率の関係式が成り立つ、

又は、前記太陽電池モジュールが前記固体層を有し、

空気の屈折率 \leq 前記表面材の屈折率 \leq 該固体層の屈折率 \leq 前記太陽電池素子の最表面層の屈折率の関係式が成り立つ、

ことを特徴とする請求項 1 に記載の太陽電池モジュール。

【請求項 3】 前記表面材と前記裏面材が同材料からなることを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載の太陽電池モジュール。

【請求項 4】 前記表面材と前記裏面材が互いに相溶性のある材料からなることを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載の太陽電池モジュール。

【請求項 5】 前記表面材と前記裏面材が同形状であることを特徴とする請求項 1～4 のいずれか一項に記載の太陽電池モジュール。

【請求項 6】 前記表面材あるいは前記裏面材のうち少なくとも一方が、平板状かつ矩形であることを特徴とする請求項 1～4 のいずれか一項に記載の太陽電池モジュール。

【請求項 7】 前記表面材と前記裏面材の接合を解除するための、接合解除部を有していることを特徴とする請求項 1～6 のいずれか一項に記載の太陽電池モジュール。

【請求項 8】 前記表面材と前記太陽電池素子の間に光透過性がありかつ弾性を有するシートを有していることを特徴とする請求項 1～7 のいずれか一項に記載の太陽電池モジュール。

【請求項 9】 前記太陽電池素子は、可換性を有することを特徴とする請求項 1～8 のいずれか一項に記載の太陽電池モジュール。

【請求項 10】 前記表面材と前記裏面材は、嵌合により接合していることを特徴とする請求項 1～9 のいずれか一項に記載の太陽電池モジュール。

【請求項 11】 太陽電池素子と、該太陽電池素子の受光面側に設けられた表面材と、該太陽電池素子の裏面側に設けられた裏面材と、を少なくとも有する太陽電池モジュールにおいて、

前記表面材と前記裏面材は接合解除が可能な状態で接合しており、少なくとも該表面材の前記太陽電池素子側の面には光触媒が配されてあり、

前記太陽電池素子に前記表面材、前記裏面材のいずれの残渣も残さず該太陽電池素子と該表面材、該裏面材とを分離できることを特徴とする太陽電池モジュール。

【請求項 12】 前記表面材と前記裏面材が同材料からなることを特徴とする請求項 11 に記載の太陽電池モジュール。

【請求項 13】 前記表面材と前記裏面材が互いに相溶性のある材料からなることを特徴とする請求項 11 に記載の太陽電池モジュール。

【請求項 14】 前記表面材と前記裏面材が同形状であることを特徴とする請求項 11～13 のいずれか一項に記載の太陽電池モジュール。

【請求項 15】 前記表面材あるいは前記裏面材のうち少なくとも一方が、平板状かつ矩形であることを特徴とする請求項 11～13 のいずれか一項に記載の太陽電池モジュール。

【請求項 16】 前記表面材と前記裏面材の接合を解除するための、接合解除部を有していることを特徴とする請求項 11～15 のいずれか一項に記載の太陽電池モジュール。

【請求項 17】 前記太陽電池素子は、可換性を有することを特徴とする請求項 11～16 のいずれか一項に記載の太陽電池モジュール。

【請求項 18】 前記表面材と前記裏面材は、嵌合により接合していることを特徴とする請求項 11～17 のいずれか一項に記載の太陽電池モジュール。

【請求項 19】 太陽電池素子と、該太陽電池素子の受光面側に設けられた表面材と、該太陽電池素子の裏面側に設けられた裏面材と、該表面材と該裏面材とを接合する接合部材と、を少なくとも有する太陽電池モジュールにおいて、

前記表面材と前記裏面材は、前記接合部材によって接合解除が可能な状態で接合しており、少なくとも該表面材と前記太陽電池素子は密着、もしくは該表面材は固体層と密着し、該固体層は前記太陽電池素子と密着しており、

前記太陽電池素子に前記表面材、前記裏面材、前記接合部材、前記固体層のいずれの残渣も残さず該太陽電池素子と該表面材、該裏面材とを分離できることを特徴とする太陽電池モジュール。

【請求項 20】 前記太陽電池モジュールが前記固体層を有さず、

空気の屈折率 \leq 前記表面材の屈折率 \leq 前記太陽電池素子

の最表面層の屈折率の関係式が成立し、
又は、前記太陽電池モジュールが前記固体層を有し、
空気の屈折率＜前記表面材の屈折率＜該固体層の屈折率
≤前記太陽電池素子の最表面層の屈折率の関係式が成立
し、
ことを特徴とする請求項 19 に記載の太陽電池モジュール。

【請求項 21】 前記接合部材は、前記表面材あるいは
前記表面材と同材料あるいは相溶性のある材料であり、
前記太陽電池素子と該表面材と該裏面材を個別に分離し
た際、該接合部材の少なくとも一部は、該表面材あるいは
該裏面材のうち、同材料あるいは相溶性のある材料側
のみに固着されることを特徴とする請求項 19 又は 20
に記載の太陽電池モジュール。

【請求項 22】 前記表面材と前記裏面材が同材料から
なることを特徴とする請求項 19～21 のいずれか一項
に記載の太陽電池モジュール。

【請求項 23】 前記表面材と前記裏面材が互いに相溶
性のある材料からなることを特徴とする請求項 19～21
のいずれか一項に記載の太陽電池モジュール。

【請求項 24】 前記表面材と前記裏面材が同形状であ
ることを特徴とする請求項 19～23 のいずれか一項に
記載の太陽電池モジュール。

【請求項 25】 前記表面材あるいは前記裏面材のうち
少なくとも一方が、平板状かつ矩形であることを特徴と
する請求項 19～23 のいずれか一項に記載の太陽電池
モジュール。

【請求項 26】 前記表面材と前記太陽電池素子の間に
光透過性がありかつ弾性を有するシートを有しているこ
とを特徴とする請求項 19～25 のいずれか一項に記載
の太陽電池モジュール。

【請求項 27】 前記太陽電池素子は、可撓性を有する
ことを特徴とする請求項 19～26 のいずれか一項に記
載の太陽電池モジュール。

【請求項 28】 太陽電池素子と、該太陽電池素子の受
光面側に設けられた表面材と、該太陽電池素子の裏面側
に設けられた裏面材と、該表面材と該裏面材とを接合す
る接合部材と、を少なくとも有する太陽電池モジュール
において、

前記表面材と前記裏面材は、前記接合部材によって接合
解除が可能な状態で接合しており、少なくとも該表面材
の前記太陽電池素子側の面には光触媒が配されており、
前記太陽電池素子に前記表面材、前記裏面材、前記接合
部材のいずれの残滓も残さず該太陽電池素子と該表面
材、該裏面材とを分離できることを特徴とする太陽電池
モジュール。

【請求項 29】 前記接合部材は、前記表面材あるいは
前記裏面材と同材料あるいは相溶性のある材料であり、
前記太陽電池素子と該表面材と該裏面材を個別に分離し
た際、該接合部材の少なくとも一部は、該表面材あるい

は該裏面材のうち、同材料あるいは相溶性のある材料側
のみに固着されることを特徴とする請求項 28 に記載の
太陽電池モジュール。

【請求項 30】 前記表面材と前記裏面材が同材料から
なることを特徴とする請求項 28 又は 29 に記載の太陽
電池モジュール。

【請求項 31】 前記表面材と前記裏面材が互いに相溶
性のある材料からなることを特徴とする請求項 28 又は
29 に記載の太陽電池モジュール。

【請求項 32】 前記表面材と前記裏面材が同形状であ
ることを特徴とする請求項 28～31 のいずれか一項に
記載の太陽電池モジュール。

【請求項 33】 前記表面材あるいは前記裏面材のうち
少なくとも一方が、平板状かつ矩形であることを特徴と
する請求項 28～31 のいずれか一項に記載の太陽電池
モジュール。

【請求項 34】 前記太陽電池素子は、可撓性を有する
ことを特徴とする請求項 28～33 のいずれか一項に記
載の太陽電池モジュール。

【請求項 35】 請求項 1～34 のいずれか一項に記載
の太陽電池モジュールと電力変換装置を有することを特
徴とする発電装置。

【請求項 36】 請求項 1～34 のいずれか一項に記載
の太陽電池モジュールを分離して太陽電池素子を得るこ
とを特徴とする太陽電池モジュールの分離方法。

【請求項 37】 請求項 36 に記載の方法で得られた太
陽電池素子と、表面材、裏面材とを用いて太陽電池モ
ジュールを製作する工程を有することを特徴とする太陽
電池モジュールの再生方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、少なくとも太陽電
池素子と、表面材と裏面材とを有する太陽電池モジュ
ールにおいて、分別回収性、リサイクル性を考慮した太
陽電池モジュール及びそれを用いた発電装置に関する。ま
た、本発明は、上記太陽電池モジュールの分離方法、再
生方法に関する。

【0002】

【従来の技術】近年、太陽電池モジュールの使用は多岐
にわたっており、その中の一つに屋根用鋼板上に光起電力素子
を配列し、封止材で被覆した建材一体型太陽電池モジュ
ールがある。将来、建材として太陽電池モジュールを設
置した家の立て替えにより太陽電池モジュールが不要に
なったり、屋外で長期使用により金属製基板が腐食し
たり、受光面側の表面材に傷が付いたりして書き替え
あるいは交換が必要になることが想定される。このよう
に、不必要になった太陽電池モジュールを廃棄しなけ
ばならない場合、各部材を分離、分別して適正に廃棄しな
ければ環境汚染となる懸念もあり、太陽電池モジュール
を各部材に分離できることが必要となっている。また、エ

コロジーの観点からも利用可能な部材に分離し、それを再利用することが求められている。

【0003】しかし、従来の太陽電池モジュールは、通常、表面材と裏面材の間で太陽電池素子を樹脂封止した構造であるため、各部材を分離することは容易ではなかった。

【0004】一部を分離可能とした太陽電池モジュールとして特開平5-291603に開示されているような太陽電池モジュールが挙げられる。該太陽電池モジュールは、太陽電池と、該太陽電池の受光面側の周縁部に配した太陽電池保持体と、該太陽電池の裏面に配した容器とから構成され、該太陽電池保持体と該容器はネジで締結されている。該太陽電池モジュールは、ネジの締結を解除することにより、太陽電池と太陽電池保持体と容器に分離できるものの、太陽電池の表面の大部分はモジュールの最表面に位置しているため、一定期間使用した太陽電池モジュールの太陽電池は表面に傷等を生じている場合があり、このような場合に太陽電池を再利用することは現実的ではなく、リサイクル性に優れているとは言え難かった。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】現状における回収後の太陽電池モジュールの流れと、今後について、図5を用いて説明する。

【0006】太陽電池モジュールを設置した家の建て替え等によって不要になった「使用済太陽電池モジュール」や、屋外での長期使用により構成部品が腐食したり、受光面側の表面材に傷が付いたりして使用できなくなった「破損太陽電池モジュール」は、回収業者によって「回収」される。

【0007】ここで従来は、「焼却・廃棄・埋立て」といったプロセスを行っていた。しかし、環境への配慮や省資源を考慮するとリサイクルを前提としたプロセスが必要とされる。

【0008】一つのリサイクルプロセスとして、「回収」後、「粉砕」「分別」し、必要な材料については「リサイクル」とするといったリサイクルプロセスが考えられる。

【0009】しかしこのようなリサイクルプロセスでは、環境への影響を低減することができるものの、コストが高く、省資源という面ではその効果は不十分である。

【0010】また、市場に出回っている太陽電池モジュールの多くが、構成材料である表面材、裏面材、太陽電池素子、内部充填材（EVA等）の夫々の耐久年数が異なり、中でも一番高価な太陽電池素子は、他の構成部品と比較しても耐久年数が長く、太陽電池素子のみを取り出し再利用するということは長年の課題であった。

【0011】本発明の目的は、従来の太陽電池素子を樹脂封止していた太陽電池モジュールの構成を見直し、

「回収」された太陽電池モジュールを「粉砕」することなく、個々の構成部品に容易に「分解・分離」「分別」でき、「分別」された各構成部品は、洗浄等おこなった後「再利用」でき、「再利用」できないような部品についても「材料リサイクル」もしくは「再資源化」でき、「省資源」と「環境への影響」を共に考慮したリサイクルプロセスを行えるとともに、特に太陽電池素子のリサイクル性が向上した太陽電池モジュール及びそれを用いた発電装置を提供することにある。また、本発明は、上記太陽電池モジュールの分離方法、再生方法を提供することを目的とする。

【0012】

【課題を解決するための手段】すなわち、本発明は、太陽電池素子と、該太陽電池素子の受光面側に設けられた表面材と、該太陽電池素子の裏面側に設けられた裏面材と、を少なくともも有する太陽電池モジュールにおいて、前記表面材と前記裏面材は接合解除が可能な状態で接合しており、少なくとも該表面材と前記太陽電池素子は密着、もしくは該表面材は固体層と密着し、該固体層は前記太陽電池素子と密着しており、前記太陽電池素子に前記表面材、前記裏面材、前記固体層のいずれの残滓も残さず該太陽電池素子と該表面材、該裏面材とを分離できることを特徴とする太陽電池モジュールを提供することを目的とする。

【0013】また、本発明は、太陽電池素子と、該太陽電池素子の受光面側に設けられた表面材と、該太陽電池素子の裏面側に設けられた裏面材と、を少なくともも有する太陽電池モジュールにおいて、前記表面材と前記裏面材は接合解除が可能な状態で接合しており、少なくとも該表面材の前記太陽電池素子側の面には光触媒が配されており、前記太陽電池素子に前記表面材、前記裏面材のいずれの残滓も残さず該太陽電池素子と該表面材、該裏面材とを分離できることを特徴とする太陽電池モジュールを提供することを目的とする。

【0014】また、本発明は、太陽電池素子と、該太陽電池素子の受光面側に設けられた表面材と、該太陽電池素子の裏面側に設けられた裏面材と、該表面材と該裏面材とを接合する接合部材と、を少なくともも有する太陽電池モジュールにおいて、前記表面材と前記裏面材は、前記接合部材によって接合解除が可能な状態で接合しており、少なくとも該表面材と前記太陽電池素子と密着、もしくは該表面材は固体層と密着し、該固体層は前記太陽電池素子と密着しており、前記太陽電池素子に前記表面材、前記裏面材、前記接合部材、前記固体層のいずれの残滓も残さず該太陽電池素子と該表面材、該裏面材とを分離できることを特徴とする太陽電池モジュールを提供することを目的とする。

【0015】また、本発明は、太陽電池素子と、該太陽電池素子の受光面側に設けられた表面材と、該太陽電池素子の裏面側に設けられた裏面材と、該表面材と該裏面

材とを接合する接合部材と、少なくともも有する太陽電池モジュールにおいて、前記表面材と前記裏面材は、前記接合部材によって接合解除が可能な状態で接合しており、少なくとも該表面材の前記太陽電池素子側の面には光触媒が配されており、前記太陽電池素子に前記表面材、前記裏面材、前記接合部材のいずれの残渣も残さず該太陽電池素子と該表面材、該裏面材とを分離できることを特徴とする太陽電池モジュールを提供することを目的とする。

【0016】また、本発明は、上記太陽電池モジュールと電力変換装置を有することを特徴とする発電装置を提供することを目的とする。

【0017】また、本発明は、上記太陽電池モジュールを分離して太陽電池素子を得る方法を提供することを目的とする。

【0018】さらに、本発明は、上記太陽電池モジュールを分離して得られた部材のうち少なくとも太陽電池素子を用いて他の太陽電池モジュールを作製する太陽電池モジュールの再生方法を提供することを目的とする。

【0019】

【発明の実施の形態】以下、本発明の好適な実施の形態を説明する。

【0020】＜実施の形態 1＞図 1 に示す太陽電池モジュール 4 a は、太陽電池素子と、該太陽電池素子の受光面側に設けられた表面材と、該太陽電池素子の裏面側に設けられた裏面材と、少なくともも有する太陽電池モジュールにおいて、前記表面材と前記裏面材は接合解除が可能な状態で接合しており、少なくとも該表面材と前記太陽電池素子は密着、もしくは該表面材は固体層と密着し、該固体層は前記太陽電池素子と密着しており、前記太陽電池素子に前記表面材、前記裏面材、前記固体層のいずれの残渣も残さず該太陽電池素子と該表面材、該裏面材とを分離できることを特徴とする太陽電池モジュールの一例を示す概略図であり、図 1 (a) は受光面側から見た模式的な斜視図、図 1 (b) は図 1 (a) の模式的な A-A 断面図である。

【0021】本例では、裏面材 3 a 上に、太陽電池素子 1 a を配した後、太陽電池素子 1 a と密着するように表面材 2 a を重ね合わせてある。そして表面材 2 a と裏面材 3 a を接合解除可能な状態で接合することで太陽電池モジュール 4 a が構成されている。

【0022】ここで、太陽電池素子 1 a にはリード線 1 0 の一端が接続され、リード線 1 0 の他端が太陽電池モジュール 4 a の外部へ取出されることで端子取出し部が形成されている。

【0023】本例の太陽電池モジュールは、従来の太陽電池モジュールのように太陽電池素子を樹脂封止した構造ではなく、さらには表面材と太陽電池素子が密着した構造であるため、太陽電池モジュール外部からの外力が表面材を介して太陽電池素子に伝わり、場合によっては

太陽電池素子の破損を招くため、この圧力に対する対策を施すことが好ましい。

【0024】また、太陽電池素子の損傷を招くほどの圧力が加えられなくても、構造によっては該表面材と太陽電池素子の接触している面同士が擦れ、表面材の光透過性の低下、太陽電池素子の表面の光透過性の低下等の性能低下を招く場合も考えられ、これに対する対策を施すことが好ましい。特に、太陽電池素子に、圧力や振動に弱い基板レスの結晶シリコン太陽電池素子等を用いた際にこのような点を重要視して設計することが好ましい。具体的な圧力対策手段については後述する。

【0025】また、本発明の太陽電池モジュールは、従来の太陽電池モジュールのように太陽電池素子を樹脂封止した構造ではないため、各部位に防水手段を施すことが好ましい。具体的な防水手段については後述する。

【0026】また、本例では、表面材と裏面材との間には図 1 中に示すように間隙 6 を設け、この間隙 6 にマイナスイオン層を差し込むことで容易に接合解除が行える構造とした。

【0027】上記の例のように構成した太陽電池モジュールは、太陽電池素子は表面材と裏面材によって挟持されており、太陽電池素子と表面材、裏面材とは接合されていないので、表面材と太陽電池素子と裏面材は夫々容易に分離することができ、製造コストが安く、分別回収性の高い太陽電池モジュールを提供することができる。

【0028】また、上記例では、表面材と裏面材とは互いの形状を利用して接合されており、別途接合のための部材等を必要としないため、部品点数が少なく済み、製造時には部品の管理費用を低減でき、製造コストに優れ、回収後においては、分解・分離・分別の費用を低減することができ、分別回収性に優れている。

【0029】また、上記例では、分解・分離・分別した際に、太陽電池素子には表面材もしくは裏面材の残渣が残ることがないので再利用する際にも適している。

【0030】また、上記例では、表面材と太陽電池素子は密着しているため、表面材と太陽電池素子との間の光の反射を防ぐことができ、太陽電池モジュールの発電効率の低下を抑えることができる。また、表面材と太陽電池素子との間の結露等も防ぐことができる。

【0031】さらには、表面材と太陽電池素子の間に気体層を有した場合、その温室効果により太陽電池素子の温度が高くなり、太陽電池素子に結晶系のシリコン半導体を用いた場合その出力低下が見られる場合があるが、表面材と太陽電池素子とが密着した構造とすることで、太陽電池素子に結晶系のシリコン半導体を用いた際の出力低下を最低限に抑えることができる。

【0032】＜実施の形態 2＞図 2 に示す太陽電池モジュール 4 b は、太陽電池素子と、該太陽電池素子の受光面側に設けられた表面材と、該太陽電池素子の裏面側に設けられた裏面材と、少なくともも有する太陽電池モジ

ジュールにおいて、前記表面材と前記裏面材は接合解除が可能な状態で接合しており、少なくとも該表面材の前記太陽電池素子側の面には光触媒が配されており、前記太陽電池素子に前記表面材、前記裏面材のいずれの残置も残さず該太陽電池素子と該表面材、該裏面材とを分離できることを特徴とする太陽電池モジュールの一例を示す概略図であり、図2(a)は受光面側から見た模式的な斜視図、図2(b)は図2(a)の模式的なA-A断面図である。

【0033】本例では、裏面材3b上に、太陽電池素子1bを配した後、表面材2bを重ね合わせてある。そして表面材2bと裏面材3bとを接合解除可能な状態で接合することで太陽電池モジュール4bが構成されている。

【0034】ここで、太陽電池素子1bにはリード線10の一端が接続され、リード線10の他端が太陽電池モジュール4bの外部へ取出されることで端子取出し部が形成されている。

【0035】本例の太陽電池モジュールは、従来の太陽電池モジュールのように太陽電池素子を樹脂封止した構造ではなく、かつ、太陽電池モジュール内部に空気を有しており、太陽電池モジュール内部における結露が生じる場合があるため、結露対策手段として表面材の太陽電池素子側の面に光触媒を設けている。本例では、その他の結露対策手段を施すことが好ましい。

【0036】また、本例の太陽電池モジュールは、表面材2bと太陽電池素子1bの間に気体層を有するため、表面材2bと気体層の屈折率の差が大きい場合、表面材2bの表面で光の反射が生じる場合があるので、表面材に反射防止処理を施すことが好ましい。

【0037】また、本例の太陽電池モジュールは、従来の太陽電池モジュールのように太陽電池素子を樹脂封止した構造ではないため、各部位には防水手段を施すことが好ましい。

【0038】上記の例のように構成した太陽電池モジュールは、表面材と裏面材が接合解除可能な状態で接合しており、かつ太陽電池素子は表面材と裏面材によって保持されているだけであり、表面材、裏面材とは接合されていないので、表面材と太陽電池素子と裏面材は夫々容易に分離することができ、製造コストが安く、分別回収の低い太陽電池モジュールを提供することができる。

【0039】また、上記例では、表面材と裏面材とは互いの形状を利用して接合されており、別途接合のための部材等を必要としないため、部品点数が少なく済み、製造時においては部品の管理費用を低減でき、製造コストに優れ、回収後においては、分解・分離・分別の費用を低減することができる、分別回収性に優れている。

【0040】また、上記例では、分解・分離・分別した際、太陽電池素子には表面材もしくは裏面材の残置が残ることがないので再利用する際にも適している。

【0041】また、上記例の太陽電池モジュールでは、表面材と裏面材を同形状かつ同材料で作成することが好ましい。それにより、表面材と裏面材とを同成形機を用いて作成することが可能となり、製造コストの安い太陽電池モジュールとすることができるとともに、分別回収後のリサイクル性が優れたものとなる。

【0042】また、上記例では、表面材の太陽電池素子側の面には太陽光照射によって超親水化する光触媒を有するため、表面材と太陽電池素子間の水蒸気が結露した際も、光触媒が太陽光により光局起することにより表面材の裏面に超親水化され、表面材の裏面に結露した湿分は一樣な水膜となり表面材の光透過性を確保することができる。

【0043】また、上記例では、太陽電池素子の発電部と表面材とが離れているため、太陽電池モジュール外部からの外力が表面材を介して太陽電池素子に伝わることなく、別途圧力対策手段を設けなく太陽電池モジュールとしての電気性能等を確保することができる。

【0044】さらには、上記例では、表面材と太陽電池素子の間に気体層を有するため、その温室効果により太陽電池素子の温度が高温となり、太陽電池素子にアルファス系のシリコン半導体を用いた場合に、光劣化を抑制でき、かつアニール効果を得ることができる。

【0045】また、上記例では、太陽電池モジュール自体が断熱構造体となるため、上記例の太陽電池モジュールを屋根材等の外囲体として用いることで、断熱効果の高い屋根材等の外囲体を提供することができる。

【0046】<実施形態3>図3に示す太陽電池モジュール4cは、太陽電池素子と、該太陽電池素子の受光面側に設けられた表面材と、該太陽電池素子の裏面側に設けられた裏面材と、該表面材と該裏面材とを接合する接合部材と、を少なくとも有する太陽電池モジュールにおいて、前記表面材と前記裏面材は、前記接合部材によって接合解除が可能な状態で接合しており、少なくとも該表面材と前記太陽電池素子は密着、もしくは該表面材は固体層と密着し、該固体層は前記太陽電池素子と密着しており、前記太陽電池素子に前記表面材、前記裏面材、前記接合部材、前記固体層のいずれの残置も残さず該太陽電池素子と該表面材、該裏面材とを分離できることを特徴とする太陽電池モジュールの一例を示す概略図であり、図3(a)は受光面側から見た模式的な斜視図、図3(b)は図3(a)の模式的なA-A断面図、図3(c)は図3(a)の模式的なB-B断面図である。

【0047】本例では、裏面材3c上に、太陽電池素子1cを配した後、太陽電池素子1cと密着するように表面材2cを重ね合わせてある。そして表面材2cと裏面材3cを接合部材12cにより接合解除可能な状態で接合することで太陽電池モジュール4cが構成されている。

11

【0048】ここで、太陽電池素子1cにはリード線10の一端が接続され、リード線10の他端が太陽電池モジュール4cの外部へ取出されることで端子取出し部が形成されている。

【0049】本例の太陽電池モジュールは、従来の太陽電池モジュールのように太陽電池素子を樹脂封止した構造ではないため、各部位には防水手段を施すことが好ましい。

【0050】また、本例の太陽電池モジュールは、従来の太陽電池モジュールのように太陽電池素子を樹脂封止した構造ではなく、さらには表面材と太陽電池素子が密着した構造であるため、実施の形態1の例と同様の理由より、太陽電池素子の圧力対策手段を設けることが好ましい。

【0051】上記の例のように構成した太陽電池モジュールは、太陽電池素子は表面材と裏面材によって挟持されており、表面材、裏面材とは接着されていないので、表面材と太陽電池素子と裏面材は夫々容易に分別することができ、製造コストが安く、分別回収性の高い太陽電池モジュールを提供することができる。

【0052】また、上記例では、表面材と裏面材は接合部材により接合解除が可能な状態で接合されているため、表面材と裏面材にはそれぞれが互いに接合するための係止部等が不要となり、表面材と裏面材のそれぞれを平板を寸法に切断しただけの単純形状にすることが可能となる。そのため、製造時においては、板材を押し出し成型で作成できるため製造コストが安くなり、場合によっては、表面材または裏面材に汎用の板材料を用いることや、裏面材に汎用の風根材を用いることが可能になり、さらに製造コストを安くすることができる。

【0053】また、表面材、裏面材を平板とすることで、分別後のリサイクル性も向上する。また、表面材と裏面材とを同一材料からならしめることでリサイクル性が向上する。

【0054】また、上記例では、分別した際も、太陽電池素子には表面材もしくは裏面材の残渣が残ることがないで再利用する際にも適している。

【0055】また、上記例では、表面材と太陽電池素子は密着しており、表面材と太陽電池素子との間には間隙を有さないため、表面材と太陽電池素子との間で光の反射を防ぐことができ、太陽電池モジュールの発電効率の低下を抑えることができる。また、表面材と太陽電池素子との間で結露等も防ぐことができる。

【0056】さらには、表面材と太陽電池素子の間に気体層を有した場合、その温室効果により太陽電池素子の温度が高くなり、太陽電池素子に結晶系のシリコン半導体を用いた場合その出力低下が見られる場合があるが、表面材と太陽電池素子とが密着した構造とすると、太陽電池素子に結晶系のシリコン半導体を用いた際の出力低下を最低限に抑えることができる。

12

【0057】<実施の形態4>図4に示す太陽電池モジュール4dは、太陽電池素子と、該太陽電池素子の受光面側に設けられた表面材と、該太陽電池素子の裏面側に設けられた裏面材と、該表面材と該裏面材とを接合する接合部材と、を少なくとも有する太陽電池モジュールにおいて、前記表面材と前記裏面材は、前記接合部材によって接合解除が可能な状態で接合しており、少なくとも該表面材の前記太陽電池素子側の面には光触媒が配されており、前記太陽電池素子に前記表面材、前記裏面材、前記接合部材のいずれの残渣も残らず該太陽電池素子と該表面材、該裏面材とを分離できることを特徴とする太陽電池モジュールの一例を示す概略図であり、図4

(a)は受光面側から見た模式的な斜視図、図4(b)は図4(a)の模式的なA-A断面図である。

【0058】本例では、太陽電池素子1dが、表面材2dと裏面材3dにて、スペーサ15を介して挟持されており、表面材2dと裏面材3dとは接合部材12dにより固定されている。

【0059】本例では、太陽電池素子1dの非受光面側をスペーサ15で保持することにより、太陽電池素子1dが表面材2dと裏面材3dの中空に位置するようにしている。ここでスペーサ15は圧力対策手段を兼ねている。

【0060】まず、裏面材3d上に、太陽電池素子1dを配した後、表面材2dを重ね合わせた。そして表面材2dと裏面材3dとを接合部材12dにより接合解除可能な状態で接合すること太陽電池モジュール4dを作成した。

【0061】ここで、太陽電池素子1dにはリード線10の一端が接続され、リード線10の他端が太陽電池モジュール4dの外部へ取出されることで端子取出し部が形成されている。

【0062】本例の太陽電池モジュールは、従来の太陽電池モジュールのように太陽電池素子を樹脂封止した構造ではなく、かつ、太陽電池モジュール内部に空気層を有しており、場合によっては太陽電池モジュール内部における結露が生じる場合があるため、結露対策手段として表面材の太陽電池素子側の面に光触媒を設けている。本例では、その他の結露対策手段を施すことが好ましい。

【0063】また、本例の太陽電池モジュールは、表面材2dと太陽電池素子1dの間に気体層を有するため、表面材2dと気体層の屈折率の差が大きい場合、表面材2dの表面で光の反射が生じる場合があるため、表面材に反射防止処理を施すことが好ましい。

【0064】また、本例の太陽電池モジュールは、従来の太陽電池モジュールのように太陽電池素子を樹脂封止した構造ではないため、各部位には防水手段を施すことが好ましい。

【0065】上記例のように構成した太陽電池モジュール

ルは、太陽電池素子は表面材と裏面材によって挟持されているだけであり、表面材、裏面材とは接着されていないので、表面材と太陽電池素子と裏面材は夫々容易に分別することができ、製造コストが安く、分別回収性の高い太陽電池モジュールを提供することができる。

【0066】また、上記例では、表面材と裏面材は接合部材により接合解除が可能な状態で接合されているため、表面材と裏面材にはそれぞれが互いに接合するための係止部等が必要となり、表面材と裏面材のそれぞれを平板を定寸に切断しただけの単純形状にすることが可能となる。そのため、製造時には、板材を押出し成型で作成できるため製造コストが安くなり、場合によっては、表面材または裏面材に汎用の板材料を用いることや、裏面材に汎用の屋根材を用いることが可能になり、さらに製造コストを安くすることができる。

【0067】また、表面材、裏面材を平板とすることで、分別後のリサイクル性も向上する。また、表面材と裏面材を同一材料からならしめることでもリサイクル性が向上する。

【0068】また、上記例では、別した際も、太陽電池素子には表面材もしくは裏面材の残渣が残ることがないで再利用する際にも適している。

【0069】また、上記例では、表面材の太陽電池素子側の面には太陽光照射によって超親水化する光触媒を有するため、表面材と太陽電池素子間の水蒸気が結露した際も、光触媒が太陽光により光触媒することにより表面材の裏面は超親水化され、表面材の裏面に結露した湿分は様な水膜となり表面材の光透過性を確保することができる。

【0070】また、上記例では、太陽電池素子の発電部と表面材とが離れているため、太陽電池モジュール外部からの外力が表面材を介して太陽電池素子に伝わることなく、それに加えて、スペーサ15が圧力対策手段を兼ねているので、別途圧力対策手段を設けることなく太陽電池モジュールとしての電気性能等を確保することができる。

【0071】さらには、上記例では、表面材と太陽電池素子の間に気体層を有するため、その温室効果により太陽電池素子の温度が高直となり、太陽電池素子にアモルファス系のシリコン半導体を用いた場合に、光劣化を抑制でき、かつアンニール効果を得ることができ。

【0072】また、上記例では、太陽電池モジュール自体が断熱構造体となるため、上記例の太陽電池モジュールを屋根材等の外周体として用いることで、断熱効果の高い屋根材等の外周体を提供することができる。

【0073】実施の形態1〜4に記載した太陽電池モジュールは、従来の太陽電池モジュールのように太陽電池素子を樹脂封止した構造ではないため、表面材と裏面材の材料として不燃材や準不燃材や難燃性の材料を使用することで、太陽電池モジュールの燃焼性の絶対量を

大幅に低減でき、耐火性能を大幅に向上した太陽電池モジュールを提供することができる。

【0074】また、少なくとも表面材を透明な部品とすることで、長期使用により表面材に傷がつき光透過性が低下した際にも、表面材を交換することにより、初期の光透過性を取り戻すことができる。さらには、耐用年数使用した太陽電池モジュールは、太陽電池素子と表面材と裏面材を容易に個別分離できるので、リサイクル性に優れる。

10 【0075】以下に、上記実施の形態で述べた太陽電池モジュールを形成する各部材について、その詳細を説明する。

【0076】（太陽電池素子1）本発明に用いられる太陽電池素子1（1a〜1d）は特に限定はなく、シリコン半導体、化合物半導体などを用いることができる。シリコン半導体の中でも単結晶シリコン、多結晶シリコン、微結晶シリコン、アモルファスシリコンなどが使用できる。

20 【0077】また、所望の電圧、電流を得るために、いくつもの太陽電池素子を太陽電池モジュール内において、直列及び/又は並列に接続していることができる。

【0078】一方、太陽電池モジュール内において、太陽電池素子を単体で用いた場合、太陽電池素子同士の接続が不要になるため、接続時における凹凸がなくなり、太陽電池素子を表面材と裏面材により挟持する際に起こりうる該凹凸部による応力集中を防ぐことができる。

30 【0079】また、太陽電池モジュール単体での出力電圧が小さくなるため、万が一、太陽電池モジュール内に水が侵入してショートした際にもその影響は小さくなる。

【0080】また、基板レスの太陽電池素子や、ステンレス基板上に設けられた太陽電池素子や、ガラス基板上に設けられた太陽電池素子やウエファ状の太陽電池素子は、いずれも表面材に覆われた状態で使用されるため、外傷等のダメージを受けることが少なく、分別後再利用することができる場合が多い。

40 【0081】（表面材2）本発明に用いられる表面材2（2a〜2d）は、光透過性を有することが必要であり、耐候性があり、汚れが付着しにくいものであることが好ましい。材料としては透光性のあるガラスや有機樹脂等を好適に使用することができる。

【0082】ガラスの場合、種類は特に限定されないが、青色領域の光の透過率や強度などの観点から、白板強化ガラスが好ましい。

【0083】有機樹脂の場合、種類は特に限定されないが、光の透過率や耐候性や汚れの付着しにくさなどの観点から、ポリエチレンテレフタルポロエチレン（ETFE）、ポリ3フッ化エチレン、ポリ3フッ化ビニルなどのフッ素樹脂、アクリル樹脂やポリカーボネート樹脂やシ

リコーン樹脂等が好ましい。

【0084】また、熱を加えると元の材料に戻る熱可塑性樹脂の方が、熱を加えても元の材料に戻らない熱硬化性樹脂より分別後のリサイクル性に優れており、これらの熱可塑性樹脂を表面材に用いることにより、表面材を粉砕してペレット化（粒状）することで、原料として再利用することができる。

【0085】また、表面材と裏面材等の他の部材を同系統の材料（例えば熱可塑性樹脂等）に統一することで分別作業性が向上する。また、表面材の一部に国際統一規格等の材質マーキングを入れておくことで分別作業性が向上する。

【0086】さらに、上記材料中に紫外線吸収剤等の添加剤を入れることで、太陽電池モジュールの各部材の材料劣化を抑えることができる。

【0087】また、少なくとも表面材2と太陽電池素子1の間に不活性ガスを充填することで、表面材、太陽電池素子、裏面材の酸化等の劣化を防止でき、耐久性を向上させることができる。

【0088】太陽電池モジュールの強度を表面材2によって高めようとする場合は、設計強度に見合った厚さ、形状を有する表面材を適宜選択すればよい。

【0089】また、裏面材と機械的に固定されるため、裏面材3や太陽電池素子1の線膨張係数を考慮した上での材料選択、あるいは構造を決めることが好ましい。

【0090】（裏面材3）本発明に用いられる裏面材3（3a～3d）としては特に限定はなく、金属、有機樹脂、セラミックスを用いることができ、通常屋根材として用いられる瓦材やスレート材等を用いることもいうまでもなく可能である。また数種の材料からなる複合材等を裏面材として用いることも可能である。

【0091】有機樹脂を用いる際は、熱を加えると元の材料に戻る熱可塑性樹脂の方が、熱を加えても元の材料に戻らない熱硬化性樹脂より分別後のリサイクル性に優れており、これらの熱可塑性樹脂を裏面材に用いることにより、裏面材を粉砕してペレット化（粒状）することで、原料として再利用することができる。

【0092】また、裏面材と表面材等の他の部材を同系統の材料（例えば熱可塑性樹脂等）に統一することで分別作業性が向上する。また、裏面材の一部に国際統一規格等の材質マーキングを入れておくことで分別作業性が向上する。

【0093】太陽電池モジュールの強度を裏面材3によって高めようとする場合は、設計強度に見合った厚さ、形状を有する裏面材を適宜選択すればよい。

【0094】また、裏面材3は表面材と機械的に固定されるため、表面材2や太陽電池素子1の線膨張係数を考慮した上での材料選択、あるいは構造を決めることが好ましい。

【0095】また、太陽電池素子1の裏面は大体が導電

物であることを考慮すると、裏面材3は絶縁材であることが好ましい。

【0096】かかる効果は、裏面材3と太陽電池素子1との間に絶縁シートを配することでも得られる。こうすると、裏面材に金属銅板等を用いる際には有効である。

【0097】さらに、裏面材3を弾性材にすることで、太陽電池素子1の保持性の向上、太陽電池モジュール4の水密性の向上、表面材との接合構造の簡易化、さらには結露の原因となる裏面材3と太陽電池素子1間の気体層の除去が行なえる。

【0098】かかる効果は、裏面材3と太陽電池素子1間に弾性材を配することでも得られる。

【0099】（リード線10）本発明で用いられるリード線10は特に限定されるものではなく、使用環境に応じて要求される耐熱性・耐寒性・機械的強度・電気絶縁性・耐水性・耐油性・耐腐蝕性・耐酸性・耐アルカリ性を有するものを適宜選択して用いられよい。例えば、I V、K I V、H K I V、架橋ポリエチレン、フッ素ゴム、シリコーンゴム、フッ素樹脂等の絶縁電線が好適に用いられる。リード線としては電線以外にも、銅タブ、銅線等も使用できる。

【0100】また、使用状況により耐傷性、耐腐蝕性がより求められる際はケーブル構造のものを用いることが望ましい。

【0101】具体的には、J I S・C 3 8 0 5規格の600Vポリエチレンケーブル（EV、EE、CV、CE）、J I S・C 3 6 2 1規格の600VEPゴム絶縁ケーブル（PN・PV）、J I S・C 3 4 2 2規格の600Vビニル絶縁ビニルシース（平形）ケーブル（VV R、VVF）、J I S・C 3 3 2 7規格の1種、2種、3種または4種ゴム絶縁ゴムキャブタイヤケーブル（1CT、2CT、3CT、4CT）、J I S・C 3 3 2 7規格の2種、3種または4種ゴム絶縁クロロレンキャブタイヤケーブル（2RNCT、3RNCT、3RNCT、4RNCT）、J I S・C 3 3 2 7規格の2種、3種または4種EPゴム絶縁クロロレンキャブタイヤケーブル（2PNCT、3PNCT、4PNCT）あるいはJ I S・C 3 3 1 2規格のビニル絶縁ビニルキャブタイヤケーブルなどを使用することができる。

【0102】（端子取出し部）本発明に用いられる端子取出し部（リード線等をモジュール外に取り出す部分）としては特に限定はないが、太陽電池素子からの出力を確実にかつ長期信頼性を確保した状態で太陽電池モジュール外部に取出せることが要求される。よって、耐湿性、耐水性、電気絶縁性、耐候性、耐熱性、耐酸性、耐油性、難燃性、機械的強度に優れたものとすることが好ましい。

【0103】具体的に、太陽電池素子にリード線を接続し、当部分をシール部材や端子箱で覆うことで上記の

要求を確保することが好ましい。

【0104】また、分別回収性、リサイクル性の優れた太陽電池モジュールの一部を構成する面からも、端子取出し部に用いる部材は分別回収性、リサイクル性に優れたものとすることが好ましい。

【0105】太陽電池素子とリード線の接続構造として、具体的には、太陽電池素子の電極取出し部とリード線を半田付けすることで、太陽電池モジュールの分解・分離時に半田付け部分を再加熱することで、容易に太陽電池モジュールとリード線とに分別を行える。

【0106】また、より好ましくは、太陽電池素子の電極取出し部とリード線の端部を当接することで電気接続できる構造にすることで、組立時の半田付け、分解・分離時の再加熱が不要となり、よりリサイクル性に優れた端子取出し部構造を提供することができる。

【0107】具体的には、リード線の端部に電極との係止部を設けたユニットを作成し、該ユニットを太陽電池モジュールの裏面材に係止することで、太陽電池モジュール内の太陽電池素子の電極取出し部と電極が当接し、電気接続を容易に行うことができる。

【0108】この際、電極取出し部および電極の材料に特に限定はないが、電極取出し部および電極は、当接することで電気接続を行うものであるため当接部は長期にわたっての電気性能を要求されるため、耐食性、接合抵抗、折曲げ性、ばね特性、展延性、耐摩耗性に優れたものであることが好ましい。例えば材料としては、黄銅、リン青銅、ベリリウム銅、チタン銀、無酸素銅のような銅合金等が好適である。また、電極取出し部および電極との接触部分は、硫化や酸化されて皮膜が生成しやすい場合があるため、これらの皮膜を破壊するような強電流用途以外では、銅合金素材上に、直接、金、パラジウムなどの貴金属属あるいはスズのめっきを施し、更に、銅合金素材上に、相互拡散防止、接点硬さの向上、耐摩耗特性の向上などを目的としてニッケルめっきをこれらの中間皮膜として形成させることが好ましい。

【0109】また、上記以外の構造として、太陽電池素子の電極取出し部をタブ状として太陽電池素子側面に突出させておき、当部分にリード線の端部を当接させた後、端部同士を抵抗溶接、超音波溶接等で接続することで、容易にかつ確実に電気接続可能なら、分解・分離時には当部分を切断することで太陽電池素子に熱的影響を与えることなく容易に分別することができる。

【0110】以上に述べた端子取出し部を設ける箇所としては、太陽電池モジュールの受光面側、非受光面側、側面等が挙げられる。

【0111】(接合部材)本発明に用いられる接合部材としては特に限定はないが、表面材と裏面材を容易に接合でき、かつ容易に接合解除できることが好ましい。

【0112】容易に表面材と裏面材を接合でき、かつ接合解除できるようにすることで、表面材と太陽電池素子

と裏面材は各々が分離可能になり、分別回収可能な太陽電池モジュールを提供することができる。

【0113】また、接合解除時に、接合部材を容易に切断あるいは破壊することで、表面材と裏面材を容易に接合解除できる構造であっても、他の部材は分別回収が容易となるので効果は十分得られる。

【0114】以下に接合部材の例を記載する。

【0115】<ねじ、ボルト&ナット、ジョイント>材質としては特に限定はないが、耐候性、強度を有する材質が好ましい。また、リサイクル性を考慮すると、表面材や裏面材と同材料、あるいは相溶性のある材料、あるいは磁力によって分別できる材料等が好ましい。また、表面材、あるいは裏面材と当接させた場合の腐食性も考慮する必要がある。

【0116】さらに、表面材や裏面材と同材料、あるいは相溶性のある材料にした場合は、太陽電池モジュールを分別回収した際、接合部材の少なくとも一部が同材料あるいは相溶性のある材料側に固着するようになる構造にすることで、分別回収性が向上する。

【0117】また、接合部材の一部に、ニップ等で容易に切断できる箇所を設けておき、当部を切断することで接合解除を行なえる構造等を用いることもできる。

【0118】本方式による利点としては、以下のようなものが挙げられる。即ち、材料同士の接合に接着力を必要としないため、表面材、裏面材にかなる材料であっても対応することができる。また、表面材、裏面材の形状、大きさに左右されないで、様々な形態に容易に対応できる。また、ねじ、ボルト&ナットを用いた場合は、施工先で接合部材が損傷、劣化した際も、汎用品であるため容易に入手することがメンテナンス性に優れる。

【0119】<両面テープ>両面テープの材質や構成については特に限定はないが、耐候性、強度、防水性、絶縁性を有することが好ましい。また、リサイクル性を考慮して、表面材や裏面材と相溶性のある材料を用いることがより好ましい。この際、より好ましくは各面の接着力をコントロールした両面テープを用い、太陽電池モジュールを分解した際、片面の接着面は相溶性のある材料側に固着しており、片面の接着面は界面剥離する構造にすることで、分別回収性が向上する。

【0120】上記方式による利点としては、以下のようなものが挙げられる。即ち、表面材と裏面材に別途穴開け等の追加加工を必要としないため、当部分でのコストを低減することができる。また、加工のし難い材料にも対応できる。さらに、表面材と裏面材を接着によって接合するため、表面材、裏面材に残留応力を残すことなく接合することができる。また、太陽電池素子の周囲を囲む形で、防水性両面テープを配置することで、太陽電池モジュールの側面からの防水性を確保するといったような、防水手段としても利用することができる。両面テ

ープを用いる際には、テープの接着面が太陽電池素子に接触しないようにすることが好ましい。

【0121】<ファスナ>ファスナを用いる場合、表面材と裏面材の各対向面に予めファスナを取り付けておき、ファスナ同士の係止により表面材と裏面材を固着する。表面材あるいは裏面材とファスナの固定方法としては、上記両面テープの他に、嵌合、溶着、一体成型等、様々な手段を用いることができる。この際、表面材あるいは裏面材とファスナとの分別性、リサイクル性も考慮した設計が必要となる。

【0122】ファスナの材質や構造については特に限定は無いが、耐熱性、強度等を有することが好ましい。また、リサイクル性を考慮すると、表面材や裏面材と同材料、あるいは相溶性のある材料等が好ましい。

【0123】さらに、表面材や裏面材と同材料、あるいは相溶性のある材料にした場合は、太陽電池モジュールを分別回収した際、接合部材の少なくとも一部が同材料あるいは相溶性のある材料側に固着するようになる構造にすることで、分別回収性が向上する。

【0124】ファスナの例としては、住友スリーエム社製のデュアルロックファスナ等がある。

【0125】上記方式による利点としては、表面材と裏面材に別途穴開け等の追加加工を必要としないため、当部分でのコストを低減することができる。また、加工のし難い材料にも対応できる。さらに、表面材と裏面材をファスニングによって接合するため、表面材、裏面材に残留応力を残さなく接合することができる。また、ファスナによる接合は、容易に再接合を行えるため、工程上での表面材と裏面材とのずれの際、あるいは表面材あるいは裏面材の交換時等に容易に再接合を行える。

【0126】<ベルト、バンド>ベルトとは、表面材と裏面材を一括りにすることにより、互いを固定するものである。構造としては、任意に締付けができ、任意に緩めることができるものが好ましいが、締め付けた後、任意に緩めることができなく、屋外での使用を考慮するとシリコンゴムやEPDMゴム等の材料を用いることが好ましい。

【0127】バンドとは、ベルト同様、表面材と裏面材を一括りにすることにより、互いを固定するものである。構造としては、ゴムバンドのように適度な伸びと弾性を有するものが好ましく、屋外での使用を考慮するとシリコンゴムやEPDMゴム等の材料を用いることが好ましい。

【0128】ベルトやバンドを用いることによるメリットとしては、表面材と裏面材の双方に接合部材を取付けるための孔等を設ける必要がないため、表面材と裏面材の双方を平面かつ面形状といった単純な形状にでき、製造コスト、分別回収性、リサイクル性を向上することができる。

【0129】上記方式による利点としては、表面材と裏

面材に別途穴開け等の追加加工を必要としないため、当部分でのコストを低減することができる。また、材料同士に接合に接着力を必要としないため、表面材、裏面材がいかなる材料であっても対応することができる。また、バンドのように容易に接合を行える部材を使うことで、ねじやボルトとナットのような締め付けトルク管理や、両面テープのような押し付け力と押し付け時間管理等の複雑な工程管理を必要としないため、容易に接合することができる。

【0130】<キャップ>キャップとは、表面材と裏面材を重ねた後に、端部を被せることで、表面材と裏面材とを機械的に固定するものである。材質としては、金属、樹脂等で耐熱性を有するものが好ましい。

【0131】また、表面材と裏面材を重ねた後に、ゴム製のキャップを嵌め、その上からアルミシールドを嵌めるといった、二重にキャップを嵌める構造にすることも可能である。

【0132】上記方式による利点としては、表面材と裏面材に別途穴開け等の追加加工を必要としないため、当部分でのコストを低減することができる。また、材料同士に接合に接着力を必要としないため、表面材、裏面材がいかなる材料であっても対応することができる。また、ねじやボルトとナットのような締め付けトルク管理や、両面テープのような押し付け力と押し付け時間管理等の複雑な工程管理を必要としないため、容易に接合することができる。また、キャップは後付け部材であるため、その形状に適用が利き、キャップの一部を屋根固定部材として兼用することもできる。

【0133】接合部材を設けない場合には、表面材と裏面材とが物理的に接合する構造を有していることが好ましい。

【0134】(防水対策手段)本発明に用いられる防水対策手段としては、太陽電池モジュール外部からの水の侵入による、太陽電池モジュールとしての電気性能の低下、絶縁性能の低下、構成材料の物性の低下を防ぐことが要求される。

【0135】防水対策手段としては、太陽電池素子自体の防水性と、太陽電池モジュールとしての防水性の2つが必要となってくる。

【0136】具体的には、太陽電池素子自体の防水性を高めるための手段としては、透明防水膜や固体層等があり、太陽電池モジュール全体としての防水性を高めるための手段としては、止水材やプッシングや凹凸溝等がある。

【0137】以下に防水対策の例を記載する。

【0138】<透明防水膜>透明防水膜とは、太陽電池の表面に塗布した後、乾燥させることで、太陽電池素子の表層からの水分の浸入を防ぐためのものである。

【0139】透明防水膜の材質については特に限定は無いが、耐湿性、光透過性、絶縁性の優れたものが好まし

い。材料としては、アクリル樹脂、シリコン樹脂、フッ素樹脂等を主成分とする樹脂などがある。

【0140】固体層>固体層とは、太陽電池素子と表面材とで挟持することで、太陽電池素子表面に密着し、太陽電池素子表面を湿度から保護するものである。

【0141】固体層の材質としては、耐候性、絶縁性、光透過性の優れたものが好ましく、適度な弾性を有し、負活性かつ不揮発かつ高融点であることがより好ましい。

【0142】材料としては、シリコンゴム、フッ素ゴム、アクリルゴム、ウレタン樹脂、エチレン系共重合体(EVA等)がある。

【0143】また、エチレン系共重合体は、予め架橋しておくことで光透過性を向上させることができる。また、弾性を有する固体以外にも、弾性を有するゲル体、弾性を有するゼリー体を用いることもできる。

【0144】これらの材料を選択する際は、太陽電池モジュールの実使用時の温度、温度によって、表面材や太陽電池素子と溶着しない材料を選ぶことが重要である。

【0145】また、太陽電池モジュールを分解した際、表面材や太陽電池素子と容易に分離する材料を選ぶことが重要である。

【0146】また、固体層は弾性を有し、かつ表面材と太陽電池素子間の間隙を取り除くため、下記の結露対策、圧力対策の役目も果たす。

【0147】<止水材>止水材とは、太陽電池素子の周囲を完全に囲む形で配され、表面材と裏面材で挟持することにより、太陽電池モジュール増部からの水の侵入を防ぐものである。

【0148】止水材の材質や形状については特に限定はないが、耐候性、強度、低圧縮永久ひずみのものが好ましい。材質としては、シリコンゴム、エチレン・プロピレンゴムなどがある。

【0149】<ブッシング>ブッシングとは、太陽電池モジュールからリード線を引き出す箇所における防水性を高めるためのものである。

【0150】ブッシングの材質や形状について特に限定はないが、耐候性、弾性、低圧縮永久ひずみのものが好ましい。材質としては、シリコンゴム、エチレン・プロピレンゴムなどを使用できる。形状としては、リング状が好ましく、裏面材等に予め設けた孔に、ブッシングを嵌め、当部分からリード線を引き出すことで、防水性を確保できる。

【0151】また、ブッシングを使用しなくても、上記止水材とリード線を同時に、表面材と裏面材で挟持することで、同様の効果を得ることができる。

【0152】<凹凸溝>凹凸溝とは、表面材と裏面材の接合面、あるいは表面材とリード線の接合面、あるいは裏面材と凹凸溝の溝を設けることで、太陽電池モジュール

外部から内部への水の侵入経路を長くすることで防水性を得る構造で、該構造は要求される防水性に見合った設計をする必要がある。

【0153】また、凹凸溝により防水性を得る構造は、別構成部品が不要なため、コストを低減でき、組立性、分別性、回収性に優れる。

【0154】(結露対策手段)本発明に用いられる結露対策手段としては、太陽電池モジュール内部での結露による、太陽電池モジュールとしての電気性能の低下、絶縁性能の低下、構成材料の物性の低下を防ぐことが要求される。太陽電池モジュール内部での結露は、上記防水対策手段を施してある太陽電池モジュールであっても、太陽電池モジュール内部に空気層を有している場合には生じる場合があるため対策をとることが好ましい。

【0155】以下に結露対策の例を記載する。

【0156】<光触媒>太陽電池モジュール内部で結露が生じた際、まず問題になるのは、太陽電池素子の防水性と表面材の太陽電池素子側の面(以下表面材の裏面と記載)で起こる曇りである。曇りが起こること、太陽光の表面材での反射が増え、かつ表面材の光透過性が低下するため、太陽電池モジュールの電気出力が低下する。

【0157】太陽電池素子の防水性については上記で述べたとおりである。

【0158】表面材の裏面での曇り対策としては、表面材の裏面に光触媒粒子単独からなる表面層または光触媒を含む表面層を形成することで、光触媒が太陽光により光励起することにより表面材の裏面は超親水化され、表面材の裏面に結露した湿分は一様な水膜となり表面材の光透過性を確保することができる。

【0159】具体的な光触媒としては TiO_2 、 ZnO 、 SnO_2 、 SrTiO_3 、 WO_3 、 Bi_2O_3 、 Fe_2O_3 、 CdTe 、 MoS_2 、 CdS あるいはこれらの混合物を用いることができる。

【0160】このような親水性は長時間維持され、かつ親水化された表面は空気中の湿分を吸着するので、下記の「孔+透湿防水材」と併用することで、太陽電池モジュール内の湿分は、夜間に表面材の裏面に集められ、朝に太陽光が表面材に照射することで太陽電池モジュール内の温度上昇とともに、湿分は「孔+透湿防水材」から太陽電池モジュール外部に発散される。

【0161】<孔+透湿防水材(弁)>太陽電池モジュールの表面材、あるいは裏面材、あるいは接合部材、外気と太陽電池モジュール内部に連通する孔を設けておき、当部分に透湿性がありかつ防水性のある材料を取り付けることで、太陽電池モジュール内部の湿分は、日中太陽電池モジュール内部が暖められることで、「孔+透湿防水材」から太陽電池モジュール外部に発散される。

【0162】透湿防水材の材料としては、ゴアテックス

(ゴアテックス社)等の、水分子より小さい微細な孔を有した材料が適している。

【0163】また、太陽電池モジュール内部に乾燥剤を設けることで、より効果的に、太陽電池モジュール内の湿分の吸着、外気への発散が行なえる。

【0164】＜真空＞表面材と裏面材面における間隙部を真空状態にすることで、結露の発生源を未然になくし、表面材の太陽電池素子側の面や、太陽電池素子の受光面で結露を防ぐことができる。また、太陽電池モジュール内の間隙部を全て真空状態にすることがより好ましい。

【0165】＜乾燥空気＞表面材と裏面材面における間隙部の空気を太陽電池モジュール成型時に予め乾燥空気にするすることで、結露の発生源である水分子を未然になくし、表面材の太陽電池素子側の面や、太陽電池素子の受光面で結露を防ぐことができる。また、太陽電池モジュール内の間隙部を全て乾燥空気にすることがより好ましい。

【0166】＜空間レス構造＞空間レス構造とは、太陽電池モジュール内の空間（空気が存在する部分）を極力排除した設計にすることにより、結露の発生源である水分子を未然になくし、表面材の太陽電池素子側の面や、太陽電池素子の受光面で結露を防ぐことができる。

【0167】一方、空間レス構造とすることにより、太陽電池モジュールの断熱効果は低下するので、両者の兼ね合いを考えた設計が必要である。

【0168】（圧力対策手段）本発明に用いられる圧力対策手段としては、太陽電池モジュール外部からの外力が表面材を介して太陽電池素子に伝わることによる、太陽電池モジュールとしての電気性能の低下、絶縁性能の低下、構成材料の物性の低下を防ぐものである。

【0169】圧力対策手段としては、表面材の強度を高くし、太陽電池モジュール外部からの外力が表面材を介して太陽電池素子に伝わらないようにする構造にすることや、表面材と太陽電池素子の間に、固体層のような光透過性がありかつ弾性を有する材料を配し、太陽電池モジュール外部からの外力が、表面材を介して固体層に伝わり、該外力は固体層により分散して太陽電池素子に伝わるようにした構造や、表面材と太陽電池素子の間に、固体層のような光透過性がありかつ弾性を有する材料を配し、表面材と太陽電池素子との干渉による擦れを防ぐ構造や、太陽電池素子の表面を平坦な構造にすることで、表面材と太陽電池素子が面で接し、単位面積当たりに加わる外力を低減する方法や、予め表面材と太陽電池素子の接する箇所を限定しておき、当部分の太陽電池素子は表面の透明電極を除去し非発電領域にしておく構造や、太陽電池素子の非発電部等を表面材あるいは裏面材により保持し、太陽電池モジュールの受光面の発電部と表面材が接触しないように離しておく構造や、太陽電池素子の基板にステンレス等の可塑性のある材料を用い

た、フレキシブルな太陽電池素子を用いた構造などがある。

【0170】上記の光透過性がありかつ弾性を有する材料としては、シリコーンゴム、フッ素ゴム、アクリルゴム、ウレタン樹脂、エチレン系共重合体（EVA等）がある。

【0171】また、エチレン系共重合体は、予め架橋しておくことで光透過性を向上させることができる。

【0172】これらの材料を選択する際は、太陽電池モジュールの実使用時の温度、湿度によって、表面材や太陽電池素子と溶着等しない材料を選ぶことが重要である。

【0173】また、太陽電池モジュールを分解した際、表面材や太陽電池素子と容易に分離する材料を選ぶことが重要である。

【0174】（反射防止手段）本発明に用いられる反射防止手段としては特に限定はないが、表面材の光の反射による太陽電池モジュールの出力の低下を極力防ぐことが好ましい。

【0175】具体的には、①表面材の表面にエンボス処理を施すことで、太陽光の表面反射を抑える方法や、②表面材と太陽電池素子、あるいは表面材と固体層と太陽電池素子を夫々密着させることで、個々の材料間での空気層を無くすることで反射を抑える方法や、③表面材の表面や裏面、固体層の表面や裏面、太陽電池素子の表面に、反射防止層を設ける等の対策を施すことで、反射を抑える方法等がある。

【0176】また、表面材と裏面材、固体層、太陽電池素子の表面層の選定時に、個々の屈折率を以下の点について考慮することにより反射を抑えることができる。

【0177】すなわち、屈折率の異なる2つの層が隣接している場合、光入射側の層の屈折率を小さくすることで、2つの材料界面での全反射を防ぐことができる。また、屈折率の異なる2つの層が隣接している場合、個々の屈折率の差を小さくすることで、2つの材料界面での反射を抑制することができる。

【0178】具体的には、実施の形態1あるいは3のように、表面材と太陽電池素子、あるいは表面材と固体層と太陽電池素子が密着している構造の場合、表面材の屈折率を $n1$ 、固体層の屈折率を $n2$ 、太陽電池素子の表面層の屈折率を $n3$ とすると、

(A) $n1$ 、 $n2$ 、 $n3$ はともに1以上（全反射の防止）

(B) $n1 \leq n2 \leq n3$ （全反射の防止）

とすることが好ましい。

【0179】例えば、太陽電池素子の表面層（透明導電膜）に屈折率2の材料を用いた場合、表面材として、ガラス（1.45～1.9）、アクリル樹脂（1.49）、ポリカーボネート樹脂（1.59）、フッ素樹脂（1.34～1.43）、シリコーン樹脂（1.43）

等を、固体層としては、シリコンゴム（1.4～1.5）、フッ素ゴム（1.36）、アクリルゴム（1.4～1.5）、ウレタン樹脂（1.5～1.6）、EVA（1.5）等を用いることが好ましい。なお、（）内は屈折率を表す（断に断らない限り、以下同様）。

【0180】（C） n_1 、 n_2 、 n_3 の値を任意に設定できる場合は、 n_1 を極力1に近くし、 n_1 と n_2 と n_3 の個々の差を極力小さくする（反射の抑制）、また、予め n_3 の値が決まっている場合は、＜空気～ n_1 間での反射率＞と＜ n_1 ～ n_2 間での反射率＞と＜ n_2 ～ n_3 間での反射率＞の影響による総反射率が極力小さくなるように n_1 、 n_2 を設定する（反射の抑制）ことが好ましい。

【0181】例えば、太陽電池素子の表面層（透明導電膜）に屈折率2の材料を用いた場合、表面材にガラス（1.55）、固体層にウレタン樹脂（1.6）を使用するよりは（この場合、垂直入射に対する総反射率は、5.9%）、表面材にフッ素樹脂（1.34）、固体層にウレタン樹脂（1.6）を使用する方が（この場合、垂直入射に対する総反射率は、4.1%）反射率を抑えることができる。

【0182】また、表面材と太陽電池素子が密着しており、間に固体層を有さない場合は、

（A） n_1 、 n_3 はともに1以上（全反射の防止）

（B） $n_1 \leq n_3$ （全反射の防止）

（C） n_1 、 n_3 の値を任意に設定できる場合は、 n_1 を極力1に近くし、 n_1 と n_3 の差を極力小さくする（反射の抑制）、また、予め n_3 の値が決まっている場合は、＜空気～ n_1 間での反射率＞と＜ n_1 ～ n_3 間での反射率＞の影響による総反射率が極力小さくなるように n_1 を設定する（反射の抑制）ことが好ましい。

【0183】また、実施の形態2あるいは4のように、表面材と太陽電池素子間に気体層を有する場合、表面材の屈折率を n_1 、気体層の屈折率を n_2 、太陽電池素子の表面層の屈折率を n_3 とすると、気体層の屈折率 n_2 をコントロールできる場合は、

（A） n_1 、 n_2 、 n_3 はともに1以上（全反射の防止）

（B） $n_1 \leq n_2 \leq n_3$ （全反射の防止）

（C） n_1 、 n_2 、 n_3 の値を任意に設定できる場合は、 n_1 を極力1に近くし、 n_1 と n_2 と n_3 の個々の差を極力小さくする（反射の抑制）、また、予め n_3 の値が決まっている場合は、＜空気～ n_1 間での反射率＞と＜ n_1 ～ n_2 間での反射率＞と＜ n_2 ～ n_3 間での反射率＞の影響による総反射率が極力小さくなるように n_1 、 n_2 を設定する（反射の抑制）ことが好ましい。

【0184】

【実施例】以下、実施例に基づき本発明を詳細に説明するが、本発明はこれらの実施例に限定されるものではない。

【0185】（実施例1）本実施例は、実施の形態1に関連するものであり、主な特徴として、裏面材に、断面が均一な材料を用いて作成した。

【0186】図6は、実施例1の太陽電池モジュールを示す概略図であり、図6（a）は受光面側から見た組立時における模式的な斜視図、図6（b）は受光面側から見た模式的な斜視図、図6（c）は完成時における図6（b）の模式的なA-A断面図、図6（d）は図6（c）中のB部の模式的な詳細図である。

【0187】太陽電池素子1a（表面層の屈折率2）には、結晶シリコン太陽電池素子を用い、直列化して所望の電圧に昇圧した。

【0188】また、表面材2aと裏面材3aとキャップ材17にはポリカーボネート樹脂（屈折率1.59）を用いた。また、ブッシング45の材料としては、弾性を有するシリコンゴムを用いた。

【0189】また、太陽電池素子1a表面は電極等により凹凸状をなし、表面材2aと直接に接した場合には隙隙が生じるため、表面材2aと太陽電池素子1aとの間には固体層42として、ウレタン樹脂シート（屈折率1.6）を使用した。

【0190】まず、太陽電池素子1a上に固体層42、表面材2aの順に重ね合わせた後、表面材2aが太陽電池モジュールの受光面側を向くように裏面材3aへ挿入した。次に、長手方向の両端部をキャップ材17にて封止した。

【0191】最後に、端子取出し部の形成として、予めブッシング45を挿入しておいたリード線10（図6（e）参照）を、太陽電池素子1aの電極取出し部46に半田付けした後、ブッシング45をスライドさせ裏面材3aに予め設けておいた孔47に固定することで太陽電池モジュール4aを作成した。

【0192】上記の太陽電池モジュールは、裏面材が断面均一からなる押出し成型で成型できる形状であるため、成型コストが安く、任意の長さの太陽電池モジュールに対応することができる。

【0193】また、表面材と裏面材とキャップ材は、同材料からなるため、材料コストを低減でき、また、分別後のリサイクル性も向上する。

【0194】また、ブッシングも裏面材に挿入しただけなので、容易に分別することができる。また、リード線も太陽電池素子に半田付けしただけなので、容易に分別することができる。

【0195】（実施例2）本実施例は、実施の形態1に関連するものであり、主な特徴として、裏面材に、平板をバスタブ形状に折り曲げ加工したものをを用いて作成した。

【0196】図7は、実施例2の屋外の架台に設置する太陽電池モジュールを示す概略図であり、図7（a）は受光面側から見た模式的な斜視図、図7（b）は図7

(a)の模式的なA-A断面図である。

【0197】太陽電池素子1a(表面層(ガラス基板)の屈折率1.8)には、ガラス基板上(非受光面側)にアモルファス半導体を形成するとともに、レーザスクライビングなどの手法を用いて、セルを小區分化する共に直列接続化し、単一セルからの出力電流を減らしモジュール全体の出力電圧を上げたモノリシック構造の太陽電池素子1aを用いた。

【0198】また、絶縁フィルム48として、弾性を有しある程度の厚みを有した、シリコンゴムのシートを用いた。

【0199】表面材2aには白板強化ガラス(屈折率1.5)の平板を、裏面材3aにはステンレス鋼の4辺を立ち上げることでバスタブ形状に成形し端子取出しのための孔47を予め設けておいた。

【0200】また、ガasket49にはシリコンゴムを用い、圧縮永久歪の小さいものを使用した。

【0201】また、裏面材3aは架台50の一部を成し、裏面材3aと支柱51により架台50を形成した。

【0202】まず、予め設置された裏面材3aに、絶縁フィルム48を配し、その上に太陽電池素子1aを配し、太陽電池素子1aを短形状に囲む形でガasket49を配した後、表面材2aを重ね合わせた。結果、太陽電池素子1aは表面材2aと裏面材3aにより挟持された形となり、ガasket49は表面材2aと裏面材3aにより挟持されることで太陽電池モジュール4a内への防水の役目を果たす。

【0203】最後に、裏面材3aに設けた孔47から太陽電池素子1aに対してリード線10を半田付けにて取り付け、当部分を端子箱52に覆うことで太陽電池モジュール4aを作成した。この際、端子箱52は後に取り外せるよう両面テープにて固定し、両面テープには、後に取り外せかつ実使用上十分な接着力を有するものとしてアクリル基材-アクリル系粘着剤からなる両面テープを使用した。

【0204】上記の太陽電池モジュールは、裏面材3aに、平板をバスタブ形状に折り曲げ加工したものを用いて作成したため、汎用のローラー成型機、あるいは汎用の折り曲げ成形機を使用でき、成型コストが安く、多種多様の形状の太陽電池モジュールに対応することができる。

【0205】また、回収後は、裏面材3aの立ち上がり部を元に戻す、あるいは潰すことで、平板形状に戻せ、リサイクル性が向上する。

【0208】また、表面材2aは、表面材の重みにより、裏面材と接合しているため、別途表面材と裏面材との接合構造等を必要とせず、成型コスト、組立コスト、メンテナンス性に優れる。また、太陽電池素子と裏面材の間に弾性を有する絶縁フィルムを半田付けたため、太陽電池素子は常に、絶縁フィルムの弾性により表面材に当

接する形となり、表面材と太陽電池素子間の間隙を容易に取り除くことができる。

【0207】また、架台に耐久性に優れた材料を使用することで長期にわたって使用することができ、表面材あるいは太陽電池素子のみの交換で使用し続けることができる。

【0208】また、太陽電池素子には表面がフラットなモノリシック構造の太陽電池素子を用いたため、表面材と太陽電池素子は重ね合わせることで、両端の間隙を排除でき、間隙を排除するための別途部材等も必要となくコストを低減でき、リサイクル性も向上する。

【0209】また、端子箱も裏面材に両面テープで固定しただけなので、容易に取り外すことができる。また、リード線も太陽電池素子に半田付けただけなので、容易に分別することができる。

【0210】(実施例3)本実施例は、実施の形態2に関連するものであり、主な特徴として、表面材に平板を使用し、表面材と裏面材の接合を超音波溶着法により行った。

【0211】図8は、実施例3の太陽電池モジュールを示す概略図であり、図8(a)は受光面側から見た模式的な斜視図、図8(b)は図8(a)の模式的なA-A断面図、図8(c)は図8(b)中のB部の模式的な詳細図である。

【0212】太陽電池素子1bには、ステンレスを基板としたアモルファスシリコン太陽電池素子を用いた。

【0213】表面材2bと裏面材3bにはポリカーボネート樹脂を用いた。また、表面材2bは、予め太陽電池素子側の面に光触媒を含む表面層を形成した。また、裏面材3bは、予め太陽電池素子1bを固定するための太陽電池素子係止片53とリード線10を取り込むための孔47を設けておいた。

【0214】また、ブラッシング45にはシリコンゴムを用いた。

【0215】まず、裏面材3bに設けられた太陽電池素子係止片53に、複数の太陽電池素子1bを固定した後、個々の太陽電池素子1bを直列化し所望の電圧に昇圧した。

【0216】次に、端子取出し部の形成として、予めブラッシング45を挿入しておいたリード線10の先端に接続した銅タブ75(図8(d)参照)を、太陽電池素子1bの電極取出し部46にレーザー溶接した後、ブラッシング45をスライドさせ孔47に固定した。

【0217】最後に、表面材2bを重ね合わせた後、図中C部を超音波溶着法にて固定することで太陽電池モジュール4bを作成した。

【0218】上記の太陽電池モジュールは、表面材と裏面材を超音波溶着法にて固定しているため、水密性に優れ、かつ、溶接解除溝13にマイナスイオン等を差し込むことで、表面材と裏面材を分別できる。また、ビ

ス等を使用していないため、組立性、分別回収性が向上する。

【0219】分別した際、表面材には裏面材の、裏面材には表面材の残渣が若干残ることがあるが、表面材、裏面材共に同材料なのでリサイクル性には問題をきたさない。

【0220】また、上記で分別された裏面材には、太陽電池素子が太陽電池素子係止片にて係止されているのみので容易に太陽電池素子のみを取り外すことができる。

【0221】また、表面材は平板形状であるため、汎用の平板材料を使用でき、製造コストを大幅に低減することができる。

【0222】また、リード線側の翼タブと、太陽電池素子側の電極取出し部を、端子同士をレーザー溶接しているため、当部分は容易に切断でき、太陽電池素子とリード線を分別することができる。

【0223】(実施例4)本実施例は、実施の形態2に関連するものであり、主な特徴として、個々の太陽電池素子をユニット化したのち太陽電池モジュールを作成した。

【0224】図9は、実施例4の太陽電池モジュールを示す概略図であり、図9(a)は受光面側から見た模式的な斜視図、図9(b)は図9(a)の模式的なA-A断面図、図9(c)は図9(a)の模式的なB-B断面図、図9(d)は図9(a)の模式的なC-C断面図、図9(e)は太陽電池素子ユニットの模式的な部分斜視図、図9(f)は図9(e)の模式的なD-D断面図である。

【0225】太陽電池素子1bには、ステンレスを基板としたアモルファスシリコン太陽電池素子を用いた。

【0226】表面材2bと裏面材3bにはポリカーボネート樹脂を用いた。また、表面材2bは、予め太陽電池素子側の面に光触媒を含む表面層を形成した。また、裏面材3bは、予め太陽電池素子ユニット54を保持するための台座55を形成した。また、表面材2bと裏面材3bの双方には、太陽電池モジュール4bの防水性を確保するため、接合面に凹凸状の止水溝56を、リード線10の取出し部にも凹凸状の止水溝56を設けた。

【0227】まず、複数の太陽電池素子1bを保持プレート57に固定し、太陽電池素子ユニット54を形成した。保持プレート57には係止片58を設けてあり、太陽電池素子1bを取り外し可能な状態で容易に固定できる。また、保持プレート57は、表面材2bと裏面材3bと同材料のポリカーボネート樹脂で作成した。

【0228】次に、保持プレート57上で、太陽電池素子1bを直列化し所望の電圧に昇圧した。

【0229】最後に、リード線10を実施例3同様にして太陽電池素子1bに接続した後、太陽電池素子ユニット54に設けた固定孔59を裏面材に設けた台座55に挿入

することで、裏面材3bに太陽電池素子ユニット54を固定し、リード線10を太陽電池モジュール4b外部に導いた後、表面材2bを取付けることで太陽電池モジュール4bを作成した。

【0230】この際、表面材2bと裏面材3bは、表面材2bに設けた可撓性係止片60を裏面材3bに設けた凸部61に係止することで機械的に固定される。

【0231】上記の太陽電池モジュールは、太陽電池素子も太陽電池素子ユニットを介して、裏面材に設けられた台座に挿入されているだけなので容易に分別回収することができる。

【0232】さらに、個々の太陽電池素子は、太陽電池素子ユニットという形をとって一体となっているため、実施例2と比較して、複数の太陽電池素子を一度にまとめて裏面材から取り外せるため、組立性、分別回収性に優れる。

【0233】また、太陽電池素子は表面材との間に空間を有した状態で保持されているため、太陽電池モジュール外部からの外力が表面材を介して太陽電池素子に伝わることによる影響や、表面材と太陽電池素子が干渉することにより干渉面が擦れることによる影響を未然に防ぐことができる。

【0234】(実施例5)本実施例は、実施の形態3に関連するものであり、主な特徴として、裏面材と接合部材をヒンジを介して一体物とするともに、リード線をユニット化することで容易に脱着可能な形状とした。

【0235】図10は、実施例5の太陽電池モジュールを示す概略図であり、図10(a)は受光面側から見た模式的な斜視図、図10(b)は組立時における図10(a)の模式的なA-A断面図、図10(c)は完成時における図10(a)の模式的なA-A断面図である。

【0236】太陽電池素子1c(表面層の屈折率2)には、結晶シリコン太陽電池素子を用い、直列化して所望の電圧に昇圧した。

【0237】表面材2cには白板酸化ガラス板を、裏面材3cと接合部材12にはアクリル樹脂(屈折率1.49)を用いた。

【0238】裏面材3cは、基部30と、開口部68を有した蓋部31から構成され、基部30に設けられたピン部62に、蓋部31に設けた切欠き付き孔63を嵌合することでヒンジを形成するとともに互いに連結している。

【0239】また、接合部材12であるロック部32も、基部30に設けられたピン部62に、ロック部32に設けた切欠き付き孔63を嵌合することでヒンジを形成し、互いに連結している。

【0240】また、太陽電池素子1c表面は電極等により凹凸状をなし、表面材2cと直接接触した場合に間隙が生じるため、表面材2cと太陽電池素子1c間には固着層42として、アクリルゴム製のシート(屈折率1.

5)を使用した。

【0241】まず、裏面材3cの基部30に太陽電池素子1cを配置し、太陽電池素子1c上に太陽電池素子4の固体層42を配し、その上から表面材2cを配置し、最後に基部30と蓋部31を重ね合わせた後、ロック部32によって基部30と蓋部31を機械的に固定した。

【0242】また、太陽電池素子1cと固体層42と表面材2cは、基部30と蓋部31によって挟持され、固体層42の外枠部は単独で基部30と蓋部31によって挟持される構成とした。

【0243】最後に、リード線10の端部に取付けられたジョイント84を、裏面材3cに螺合により固定することで太陽電池素子1cとリード線10を電気的に接続することで太陽電池モジュール4cを作成した。

【0244】即ち、リード線10の端部に樹脂製のジョイント84を一体に成型することでリード線ユニット85を形成し、ジョイント84には雄ネジ形状が形成してある。また、ジョイント84には、ジョイント84と太陽電池モジュール4cとの間の防水性のためシリコーン製のOリング86を取付けてある。さらに、リード線10とジョイント84先端に設けた接点87が電気的に接続をしており、太陽電池モジュール4cの裏面に螺合することで、接点87と太陽電池素子1cの電極取出部86が電気的に接続する。

【0245】上記の太陽電池モジュールは、基部と蓋部とロック部、さらにはヒンジ部は同材料からなるため、回収後は個々に分解することなく材料リサイクルを行うことができる。

【0246】また、固体層の外枠部を基部と蓋部によって挟持しているため、別途ガasket等を用いることなく太陽電池モジュールの防水性を得ることができ、別途部材を必要としない分、分別回収性が向上する。

【0247】また、太陽電池素子とリード線の電気接続は、実施例1乃至4の半田付けと異なり、太陽電池モジュールへリード線ユニットの螺合することで行えるため、組立性、リード線の途中交換性、分別回収性に優れる。

【0248】(実施例6)本実施例は、実施の形態3に関連するものであり、主な特徴として、回収後に分解・分離が不要な接合部材を用いて作成した。

【0249】図11は、実施例6の太陽電池モジュールを示す概略図であり、図11(a)は受光面側から見た模式的な斜視図、図11(b)は図11(a)の模式的なA-A断面図である。

【0250】太陽電池素子1c(表面層の屈折率2)には、結晶シリコン太陽電池素子を用い、直列化して所望の電圧に昇圧した。

【0251】表面材2cには白板強化ガラス板(屈折率1.45)を、裏面材3cにはABS樹脂を用いた。

【0252】また、表面材2cの両面テープ8接着面の

み黒色コーティング14することと両面テープ8表面に太陽光が照射しない構造とした。

【0253】両面テープ8には、基材にポリスチレン、その両面にABSに相溶する粘着剤を塗布したものを使用した(住友スリーエム社製、PS・ABS相溶性両面テープ)。また、「裏面材3cと両面テープ8の接着力」>「表面材2と両面テープ8の接着力」になるよう粘着剤を選定した。

【0254】また、太陽電池素子1c表面は電極等により凹凸状をなし、表面材2cと直接接触した場合に隙間が生じるため、表面材2cと太陽電池素子1cとの間には固体層42として、シリコーンゴム製のシート(屈折率1.5)を使用した。

【0255】まず、裏面材3cに設けたリード線10を取出すための段付き孔89に、段付きスリーブ70を取付けた。段付きスリーブ70は、ABS樹脂からなり外周には雄ネジが形成してある。

【0256】次に、裏面材3c上に矩形状に両面テープ8を貼り、両面テープ8の内側に太陽電池素子1cを配し、固体層を配した後、表面材2cを重ね合わせ両面テープ8と貼り合わせた。

【0257】次に、ABS樹脂からなり内周にテーパ形状に雄ネジを形成したストッパー71を、リード線10に予め挿入し、リード線10を太陽電池素子1cに半田付けた。

【0258】最後に、段付きスリーブ70とストッパー71と螺合することで、リード線10を太陽電池モジュール4cと機械的に固定するとともに、当部分からの防水性を確保し、太陽電池モジュール4cを作成した。

【0259】上記の太陽電池モジュールは、接合解除溝13にマイナストライプ等を差し込むことで、表面材、固体層、太陽電池素子、裏面材の各々に容易に分別することができる。

【0260】また、分別した際、両面テープは、裏面材側に残り、裏面材に残った両面テープは、裏面材と相溶性のある材料であるため、両面テープを剥がすことなく裏面材を再利用することができる。

【0261】(実施例7)本実施例は、実施の形態3に関連するものであり、主な特徴として、裏面材に汎用の屋根材を用いて作成した。

【0262】図12は、実施例7の太陽電池モジュールを示す概略図であり、図12(a)は受光面側から見た模式的な斜視図、図12(b)は図12(a)の模式的なA-A断面図、図12(c)は図12(a)の模式的なB-B断面図である。

【0263】太陽電池素子1c(表面層の屈折率2)には、結晶シリコン太陽電池素子を用い、直列化して所望の電圧に昇圧した。

【0264】また、表面材2cには白板強化ガラス板(屈折率1.5)を、裏面材3cにはステンレス鋼板を

用いた。

【0265】裏面材3cは、予め接合部材12を挿通するための孔47とリード線10を取り出すための孔47を設けた後、図12(b)のような形状に折り曲げ加工した。即ち、軒側係合部34において、裏面材3cの面板部72から垂下させるとともに、棟側に折り返されている。また、棟側係合部35においては、面板部72を90度立ち上げるとともに軒側に折り込んだ。折り曲げ加工には、一般屋根材と同様のローラ成形機を用いた。

【0266】また、接合部材12には、容易に接合解除可能なボルト、ナットを使用した。

【0267】また、表面材2cと太陽電池素子1cとの間の固体層42として、ウレタン樹脂製のシート（屈折率1.6）を使用した。

【0268】また、裏面材3cが導電性のある材料のため、太陽電池素子1cと裏面材3cの絶縁が必要となり、太陽電池素子1cと裏面材3cとの間の絶縁シート44として、PET樹脂製のシートを使用した。

【0269】まず、裏面材3c上に絶縁シート44を配し、絶縁シート44上に予め接点87を設けたリード線の一部を配した後、予め電極取出し部46を形成した太陽電池素子1cを配し、太陽電池素子1c上に固体層42を配し、太陽電池素子1cの周囲を完全に囲む形でE P D Mゴムからなる止水材11を配した。この際、リード線10の他方は、裏面材3cに設けた孔47から太陽電池モジュール4cの外部に取り出した。

【0270】最後に、表面材2cを重ね合わせ、表面材2cと裏面材3cを接合部材12で機械的に固定することにより、絶縁シート44、リード線10、太陽電池素子1c、固体層42、止水材11を挟持することで積層き屋根形状の屋根材一体型の太陽電池モジュール4cを作成した。この際、リード線10は止水材11と裏面材3cに挟持された形で外部に取り出され、当部分からの水の侵入を防ぐ構造となっている。

【0271】また、太陽電池素子1cの電極取出し部46と接点87は当接すること、電気接続を行った。

【0272】上記太陽電池モジュールは、一般屋根材と同様の成形機を用いて裏面材を作成できるため製造コストを軽減することができる。しかも、完成した屋根材一体型太陽電池モジュールは、従来の一般屋根材と同様の係合部を有するため、一般屋根材と同様の施工、さらには一般屋根材とまぜ書きをすることができる。

【0273】また、太陽電池モジュールとリード線は、当接すること電気接続しているため、組立作業性、分別回収性に優れる。

【0274】また、同様の手法で、裏面材の形状を変えることで、従来あった屋根材と同形状の屋根材一体型太陽電池モジュールを作成することができる。

【0275】図13は、同様の手法で成形した瓦葺き屋根形状の屋根材一体型太陽電池モジュール4cを示す

概略図であり、図13(a)は受光面側から見た模式的な斜視図、図13(b)は図13(a)の模式的なA-A断面図、図13(c)は図13(a)の模式的なB-B断面図である。

【0276】（実施例8）本実施例は、実施の形態3に関連するものであり、主な特徴として、裏面材に汎用の屋根材を用いて作成した。また、実施例7が汎用の屋根材の一部加工して使用したのに対し、本実施例は汎用の屋根材を加工することなく用いた。

【0277】図14は、実施例8の太陽電池モジュールを示す概略図であり、図14(a)は受光面側から見た模式的な斜視図、図14(b)は図14(a)の模式的なA-A断面図、図14(c)は図14(a)の模式的なB-B断面図である。

【0278】太陽電池素子1c（表面側の屈折率2）には、結晶シリコン太陽電池素子を用い、直列化して所望の電圧に昇圧した。

【0279】また、表面材2cにはフッ素樹脂板（屈折率1.34）を、裏面材3cには市販のスレート屋根材を用いた。また、接合部材12として、ステンレス鋼板をコの字状に折り曲げたキャップを用いた。また、表面材2cと太陽電池素子1cとの間の固体層42として、フッ素ゴムシート（屈折率1.36）を使用した。

【0280】まず、裏面材3c上に、予めリード線10（フラットケーブル）を半田付けした太陽電池素子1cを配し、太陽電池素子1c上に固体層42を配し、太陽電池素子1cの周囲を完全に囲む形でE P D Mゴムからなる止水材11を配し、表面材2cを重ね合わせ、最後に、表面材2cと裏面材3cの端部を接合部材12で機械的に固定することにより、太陽電池素子1c、固体層42、止水材11を挟持することでスレート屋根材形状の屋根材一体型の太陽電池モジュール4cを作成した。この際、リード線10は止水材11と裏面材3cに挟持された形で外部に取り出され、当部分からの水の侵入を防ぐ構造となっている上記太陽電池モジュールは、市販のスレート屋根材をそのまま用いることができるため製造コストを削減することができる。しかも、完成した屋根材一体型太陽電池モジュールは、市販のスレート屋根材と同様の施工、さらには一般屋根材とまぜ書きをすることができる。

【0281】また、スレート屋根材等の、貫通孔を開けることにより強度が低下する材料を裏面材として用いた場合にも、本実施例のようにキャップ状の接合部材を用いることにより屋根材の強度低下を招くことなく、作成することができる。

【0282】（実施例9）本実施例は、実施の形態3に関連するものであり、主な特徴として、裏面材に汎用の屋根材を用いて作成した。

【0283】図15は、実施例9の太陽電池モジュールを示す概略図であり、図15(a)は受光面側から見た

模式的な斜視図、図 15 (b) は図 15 (a) の模式的な A-A 断面図である。

【0284】太陽電池素子 1c (表面層の屈折率 2) には、可撓性を有する、ステンレスを基板としたアモルファスシリコン太陽電池素子を用いた。

【0285】また、裏面材 2c には白板強化ガラス板 (屈折率 1.5) を、裏面材 3c には、図 16 のように特殊な形状で成形した和瓦を使用した。すなわち、裏面材 3c の中央には太陽電池素子 1c を配置するための凹部 36 を、その上部には、表面材 2c および接合部材 12 を配置するための拘止部 37 を、凹部の中心にはリード線を取出すための孔 47 を形成してある。

【0286】また、接合部材 12 として、断面口状からなる EPPDM 製の矩形リングを用いた。また、表面材 2c と太陽電池素子 1c との間の固体層 42 として、架橋した EVA シート (屈折率 1.5) を使用した。

【0287】まず、裏面材 3c の凹部 36 に予めリード線 10 と接続した太陽電池素子 1c を配した。この際、リード線 10 は孔 47 から太陽電池モジュール 4c 外部に取出し、切欠きを設けたブッシング 45 をリード線に嵌めた後、スライすすることで、孔 47 にブッシング 45 を取付けた。次に、太陽電池素子 1c 上部に固体層 42 を配し、その上部に表面材 2c を配した。最後に、表面材 2c の端部と、拘止部 37 との隙間に、接合部材 12 を押し込むことで、和瓦形状の屋根材一体型の太陽電池モジュール 4c を作成した。

【0288】上記太陽電池モジュールは、瓦表面に凹凸がなく、市販の和瓦と同形状を有するため、意匠性に優れたものとなっている。また、市販の和瓦と同様の施工、さらには一般屋根材とまで置きをすることができ

る。

【0289】(実施例 10) 本実施例は、実施の形態 3 に関連するものであり、主な特徴として、表面材として既存のビルの窓を使用した。

【0290】図 16 は、実施例 10 の太陽電池モジュールを示す概略図であり、図 16 (a) はビル 38 の窓 39 に取付けられた状態図、図 16 (b) は図 16 (a) の模式的な A-A 断面図、図 16 (c) はビル 38 の内部から見た模式的な取付け状態図である。

【0291】太陽電池素子 1c (表面層の屈折率 2) には、結晶シリコン太陽電池素子を用い、直列化して所望の電圧に昇圧した。

【0292】また、表面材 2c には既存のビル 38 の窓 39 (屈折率 1.6) を、裏面材 3c には、着脱可能な吸盤 40 を複数個取付けたポリカーボネート樹脂からなるプレートを使用した。また、裏面材 3c には、太陽電池素子 1c を表面材 2c に押し付けするためのパネ部 41 を設けた。なお、裏面材 3c に取付けた吸盤 40 のうち、太陽電池素子 1c と接する吸盤 40 は太陽電池素子 1c の固定用、表面材 2c と接する吸盤 40 は接合部材

12 の役目を果たす。

【0293】また、太陽電池素子 1c と表面材 2c との間の滑り止め兼、隙間を取り除く目的として、固体層 42 としてウレタン樹脂シート (屈折率 1.6) を用いた。

【0294】まず、裏面材 3c の太陽電池素子 1c のに固定用の吸盤 40 に予めリード線 10 を接続した太陽電池素子 1c を固定した後、太陽電池素子 1c 表面に固体層 42 を配し、表面材 2c との固定用の吸盤 40 を表面材 2c に取付けた。このことにより、太陽電池素子 1c 及び固体層 42 は、裏面材 3c により表面材 2c に押し付けられる。

【0295】上記太陽電池モジュールは、表面材として、既存のビルの窓ガラスを使用しているため、製造コストが大幅に削減でき、また施工も向上する。

【0296】また、室内からも施工できるため、施工性、メンテナンス性、回収性に優れ、防水構造も簡略化できたためコストが低減できる。

【0297】(実施例 11) 本実施例は、実施の形態 4 に関連するものであり、主な特徴として、接合部材に材料コストの安い樹脂の棒を用いるとともに、防水手段を太陽電池素子を保持する目的としても利用した。

【0298】図 17 は、実施例 11 の太陽電池モジュールを示す概略図であり、図 17 (a) は受光面側から見た模式的な斜視図、図 17 (b) は図 17 (a) の模式的な A-A 断面図、図 17 (c) は図 17 (a) の模式的な B-B 断面図、図 17 (d) は図 17 (b) の C 部の詳細図である。

【0299】太陽電池素子 1d には、アモルファスシリコン太陽電池素子を用い、直列化して所望の電圧に昇圧した。

【0300】表面材 2d と裏面材 3d には、同材料 (白板強化ガラス)、かつ、同形状のものを用い、予め接合部材 12 を挿通するための孔 47 を設けておいた。また、表面材 2d には、予め太陽電池素子 1d 側の面に光触媒を含む表面層を形成した。また、太陽電池モジュール 4d の端部から水の侵入を防ぐための止水材 11 として、シリコンゴムの独立発泡体を使用した。また、接合部材 12 として、変性 PPE からなる棒を使用した。

【0301】まず、裏面材 3d 上に、予め電極取出し部 46 をタブ状として太陽電池素子 1d 側面に突出させた後、該電極取出し部 46 とリード線 10 の端部に設けた接点 67 の端部同士を抵抗溶接した太陽電池素子 1d を配し、太陽電池素子 1d の周囲に若干重なるように止水材 11 を配置し、表面材 2d を重ね合わせた。

【0302】最後に、表面材 2d と裏面材 3d の孔 47 に接合部材 12 を挿通したのち、接合部材 12 の上下を超音波溶着にて漬すことで止め部 73 を形成し、太陽電池モジュール 4d を形成した。

【0303】また、上記以外の構造として、太陽電池素

子の電極取出し部をタブ状として太陽電池素子側面に突出させておき、当部分にリード線の端部を当接させた後、端部同士を抵抗溶接、超音波溶接等で接続することで、容易にかつ確実に電気接続可能な上、分解・分離時には当部分を切断することで容易に分別することができる。

【0304】上記太陽電池モジュールは、裏面材と表面材の形状を、平板の一部に孔を設ける等の簡素な形状にすることもでき、究極には平面かつ矩形にすることも可能で、製造コスト、分別回収性、リサイクル性がより向上する。

【0305】また、太陽電池素子を止水材を介して表面材と裏面材で挟持するといった簡易な構造であるため、製造コストの安い太陽電池モジュールとすることができる。

【0306】また、表面材と裏面材は、隙間部74にマイナスイオン等を挿入することで、あるいは接合部材の中間部を切断することで、容易に分離することができる。太陽電池素子は表面材と裏面材によって挟持されているだけなので、容易に取出すことができる。

【0307】また、表面材と裏面材が、同部品からなるため、長期使用により表面材に傷が付き光透過性が低下した際にも、表面材と裏面材を入れ替えることにより、初期の光透過性を取り戻すことができる。

【0308】また、太陽電池モジュールとリード線は、互いに設けた、電極取出し部と接点の溶接部分を切断することで、太陽電池素子に熱的影響を与えることなく、容易に分解・分離することができる。

【0309】

【発明の効果】本発明の太陽電池モジュールは、長期の屋外での使用により、万が一、構成部品の一部を破損した際においても、破損した構成部品のみを分離し、使用可能な構成部品を回収し、再利用することができる。

【0310】また、耐用年数使用した太陽電池モジュールは、太陽電池素子と表面材と裏面材を個別に分離でき、容易に分別処理、リサイクルすることができる。

【0311】特に、構成部品の中でも、耐久年数が長く、製造コストの高い、太陽電池素子を他の構成部品の残渣無く取り除くことにより、リサイクル性に優れた太陽電池モジュールを提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施態様例の太陽電池モジュールの概略構成の説明図である。

【図2】本発明の実施態様例の太陽電池モジュールの概略構成の説明図である。

【図3】本発明の実施態様例の太陽電池モジュールの概略構成の説明図である。

【図4】本発明の実施態様例の太陽電池モジュールの概略構成の説明図である。

【図5】本発明の実施態様例のリサイクルサイクルの説

明図である。

【図6】実施例1に基づく太陽電池モジュールの概略図である。

【図7】実施例2に基づく太陽電池モジュールの概略図である。

【図8】実施例3に基づく太陽電池モジュールの概略図である。

【図9】実施例4に基づく太陽電池モジュールの概略図である。

【図10】実施例5に基づく太陽電池モジュールの概略図である。

【図11】実施例6に基づく太陽電池モジュールの概略図である。

【図12】実施例7に基づく太陽電池モジュールの概略図である。

【図13】実施例7に基づく太陽電池モジュールの概略図である。

【図14】実施例8に基づく太陽電池モジュールの概略図である。

【図15】実施例9に基づく太陽電池モジュールの概略図である。

【図16】実施例10に基づく太陽電池モジュールの概略図である。

【図17】実施例11に基づく太陽電池モジュールの概略図である。

【符号の説明】

1 太陽電池素子

2 表面材

3 裏面材

4 太陽電池モジュール

6 間隙

7 ねじ

8 両面テープ

9 治具

10 リード線

11 止水材

12 接合部材

13 接合解除溝

14 黒色コーティング

15 スペース

16 透明流動体

17 キャップ材

21 換気孔

22 透湿防水膜

23 乾燥剤

30 基部

31 蓋部

32 ロック部

33 ヒンジ

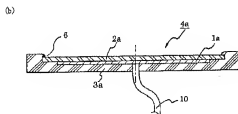
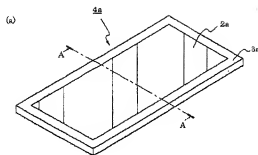
50 軒側係合部

- 3 5 棟側係合部
- 3 6 凹部
- 3 7 拘止部
- 3 8 ビル
- 3 9 窓
- 4 0 敷盤
- 4 1 パネ部
- 4 2 固体層
- 4 3 枠材
- 4 4 絶縁シート
- 4 5 プッシング
- 4 6 電極取出し部
- 4 7 孔
- 4 8 絶縁フィルム
- 4 9 ガスケット
- 5 0 架台
- 5 1 支柱
- 5 2 端子箱
- 5 3 太陽電池素子係止片
- 5 4 太陽電池素子ユニット
- 5 5 台座

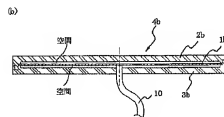
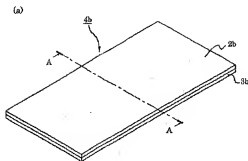
- * 5 6 止水溝
- 5 7 保持プレート
- 5 8 係止片
- 5 9 固定孔
- 6 0 可撓性係止片
- 6 1 凸部
- 6 2 ビン部
- 6 3 切欠き付き孔
- 6 4 ジョイント
- 10 6 5 リード線ユニット
- 6 6 Oリング
- 6 7 接点
- 6 8 開口部
- 6 9 段付き孔
- 7 0 鈐付きスリーブ
- 7 1 ストップバー
- 7 2 面板部
- 7 3 止め部
- 7 4 隙間部
- 20 7 5 銅タブ

*

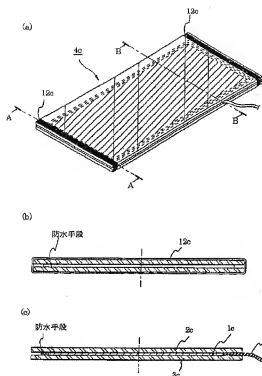
【図 1】



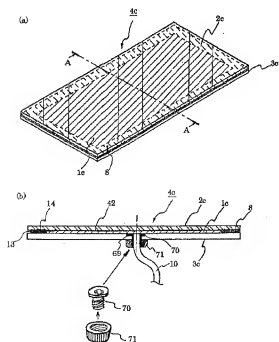
【図 2】



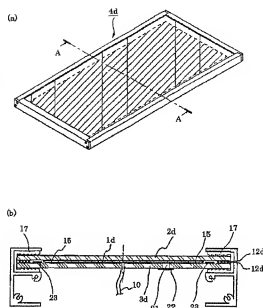
【図3】



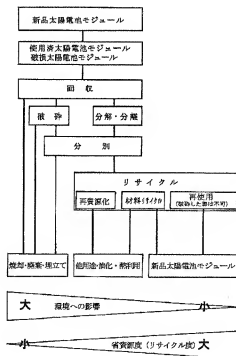
【図11】



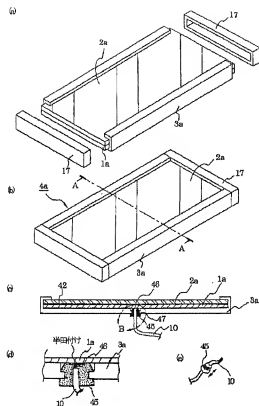
【図4】



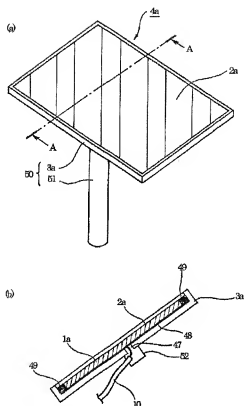
【図5】



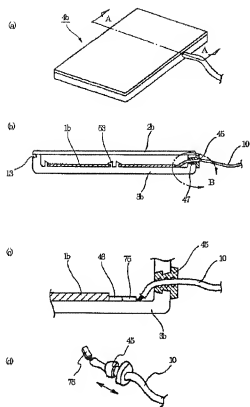
【図6】



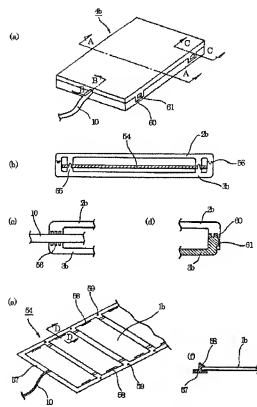
【図7】



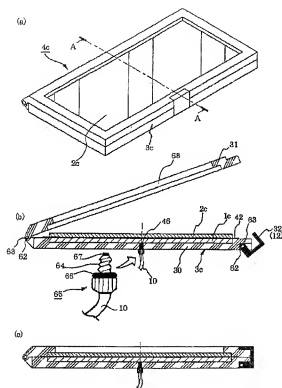
【図 8】



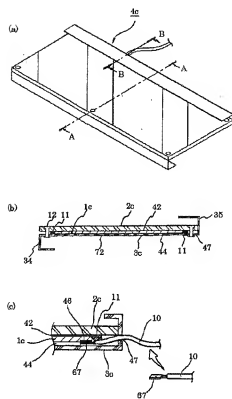
【図 9】



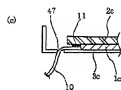
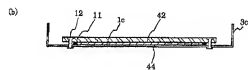
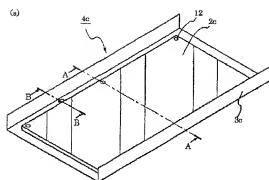
【図10】



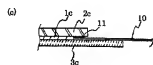
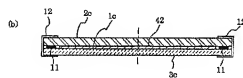
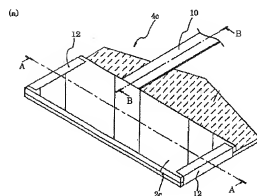
【図12】



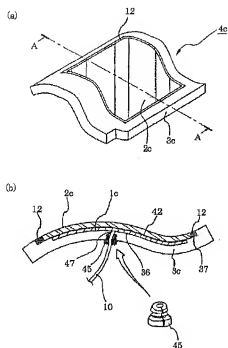
【図 13】



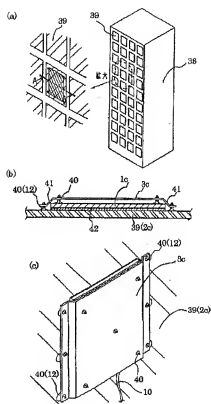
【図 14】



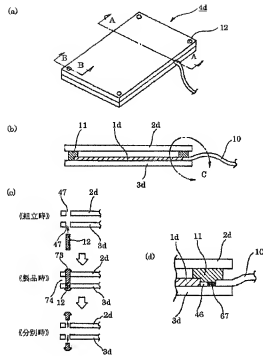
【圖15】



【圖16】



【図17】



フロントページの続き

(72)発明者 塩見 哲
東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤ
ノン株式会社内

(72)発明者 牧田 英久
東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤ
ノン株式会社内

(72)発明者 深江 公俊
東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤ
ノン株式会社内